

UNIVERSITE MOHAMMED V

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT -

ANNEE: 2012

THESE n°: 194

LA TECHNIQUE DE KOYANAGI DANS LA PRISE EN  
CHARGE DE L'HYPOSPADIAS POSTÉRIEUR  
ACTUALITÉS THÉRAPEUTIQUES ET DISCUSSION  
DES RÉSULTATS DE LA LITTÉRATURE

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le: .....

PAR

Mr. M. Amine MAHDI

Né le 04 août 1987 à Rabat

Pour l'obtention du Doctorat en Médecine

MOTSCLES: Pénis – Urètre – Hypospadias – Enfant

JURY

Mr. S. ETTAIR

Professeur de pédiatrie

PRESIDENT

Mr. M. El amine BOUHAFS

Professeur de chirurgie pédiatrique

RAPPORTEUR

Mr. M. MALIH

Professeur de pédiatrie

Mr. M. Anouar DENDANE

Professeur de chirurgie pédiatrique

JUGES

Mr. A. AMRANI

Professeur de chirurgie pédiatrique





**UNIVERSITE MOHAMMED V - SOUSSI**  
**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 étudiantes  
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, Décembre 1973

1. Pr. CHKILI Taieb Neuropsychiatrie

Janvier et Décembre 1976

2. Pr. HASSAR Mohamed Pharmacologie Clinique

Mars, Avril et Septembre 1980

3. Pr. ELKHAMLI CHIA Abdeslam Neurochirurgie

4. Pr. MESBAHI Redouane Cardiologie

Mai et Octobre 1981

5. Pr. BOUZOUBA Abdelmajid Cardiologie

6. Pr. ELMANOUAR Mohamed Traumatologie-Orthopédie

7. Pr. HAMANI Ahmed\* Cardiologie

8. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih Chirurgie Cardio-Vasculaire



10. Pr.TAOBANEHamid\*

ChirurgieThoracique

MaietNovembre1982

11. Pr.ABROUQAli\*
12. Pr.BENOMARM'ammed
13. Pr.BENSOUAMohamed
14. Pr.BENOSMANAbdellatif
15. Pr.LAHBABIép.AMRANINaïma

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

Novembre1983

16. Pr.ALAOUITAHIRIKébir\*
17. Pr.BALAFREJamina
18. Pr.BELLAKHDARFouad
19. Pr.HAJJAJép.HASSOUNINajia
20. Pr.SRAIRIJamal-Eddine

Pneumo-phtisiologie  
Pédiatrie  
Neurochirurgie  
Rhumatologie  
Cardiologie

Décembre1984

21. Pr.BOUCETTAMohamed\*
22. Pr.ELGUEDDARIBrahimElKhalil
23. Pr.MAAOUNIAbdelaziz
24. Pr.MAAZOUZIAhmedWajdi
25. Pr.NAJIM'Barek\*
26. Pr.SETTAFAbdellatif

Neurochirurgie  
Radiothérapie  
MédecineInterne  
Anesthésie-Réanimation  
Immuno-Hématologie  
Chirurgie

NovembreetDécembre1985

27. Pr.BENJELLOUNHalima
28. Pr.BENSAIDYounes
29. Pr.ELALAOUIFarisMoulayElMostafa
30. Pr.IHRAIHssain\*
31. Pr.IRAQIGHali
32. Pr.KZADRIMohamed

Cardiologie  
PathologieChirurgicale  
Neurologie  
StomatologieetChirurgieMaxillo-Faciale  
Pneumo-phtisiologie  
Oto-Rhino-laryngologie

Janvier,FévrieretDécembre1987

33. Pr.AJANAAli
34. Pr.AMMARFanid
35. Pr.CHAHEDOUAZZANIHouriaép.TAOBANE
36. Pr.ELFASSYFIHRI MohamedTaoufiq
37. Pr.ELHAITEMNaïma
38. Pr.ELMANSOURIAbdellah\*
39. Pr.ELYAACOUBIMoradh
40. Pr.ESSAIDELFEYDIAbdellah
41. Pr.LACHKARHassan
42. Pr.OHAYONVictor\*
43. Pr.YAHYAOUIMohamed

Radiologie  
PathologieChirurgicale  
Gastro-Entérologie  
Pneumo-phtisiologie  
Cardiologie  
Chimie-ToxicologieExpertise  
TraumatologieOrthopédie  
Gastro-Entérologie  
MédecineInterne  
MédecineInterne  
Neurologie

Décembre1988

- |                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| 44. Pr.BENHAMAMOUCHMohamedNajib | ChirurgiePédiatrique    |
| 45. Pr.DAFIRIRachida            | Radio logie             |
| 46. Pr.FAIKMohamed              | Urologie                |
| 47. Pr.HERMASMohamed            | TraumatologieOrthopédie |
| 48. Pr.TOLOUNEFarida*           | MédecineInterne         |

Décembre1989JanvrietNovembre1990

- |                                     |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| 49. Pr.ADNAOUIMohamed               | MédecineInterne         |
| 50. Pr.AOUNIMohamed                 | MédecineInterne         |
| 51. Pr.BENAMEURMohamed*             | Radio logie             |
| 52. Pr.BOUKILIMAKHOUKHIAbdelali     | Cardiologie             |
| 53. Pr.CHADBouziane                 | PathologieChirurgicale  |
| 54. Pr.CHKOFFRachid                 | PathologieChirurgicale  |
| 55. Pr.FARCHADOFouziaép.BENABDELLAH | Pédiatrique             |
| 56. Pr.HACHIMMohammed*              | Médecine-Interne        |
| 57. Pr.HACHIMIMohamed               | Urologie                |
| 58. Pr.KHARBACHAîcha                | Gynécologie-Obstétrique |
| 59. Pr.MANSOURIFatima               | Anatomie-Pathologique   |
| 60. Pr.OUZZANITAïbiMohamedRéda      | Neurologie              |
| 61. Pr.SEDRATIOmar*                 | Dermatologie            |
| 62. Pr.TAZISaoudAnas                | AnesthésieRéanimation   |

FévrierAvrilJuilletetDécembre1991

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 63. Pr.ALHAMANYZaïtounia             | Anatomie-Pathologique                     |
| 64. Pr.ATMANIMohamed*                | AnesthésieRéanimation                     |
| 65. Pr.AZZOUZIAbderrahim             | AnesthésieRéanimation                     |
| 66. Pr.BAYAHIRabéaép.HASSAM          | Néphrologie                               |
| 67. Pr.BELKOUCHIAbdelkader           | ChirurgieGénérale                         |
| 68. Pr.BENABDELLAHChahrazad          | Hématologie                               |
| 69. Pr.BENCHEKROUNBELABBESAbdellatif | ChirurgieGénérale                         |
| 70. Pr.BENSOUDAYahia                 | Pharmaciegalénique                        |
| 71. Pr.BERRAHOAmina                  | Ophtalmo logie                            |
| 72. Pr.BEZZADRachid                  | GynécologieObstétrique                    |
| 73. Pr.CHABRAOUILayachi              | BiochimieetChimie                         |
| 74. Pr.CHANAEIHoussaine*             | Ophtalmo logie                            |
| 75. Pr.CHERRAHYahia                  | Pharmacologie                             |
| 76. Pr.CHOKAIRIOmar                  | HistologieEmbryologie                     |
| 77. Pr.FAJRIAhmed*                   | Psychiatrie                               |
| 78. Pr.JANATIIdrissiMohamed*         | ChirurgieGénérale                         |
| 79. Pr.KHATTABMohamed                | Pédiatrie                                 |
| 80. Pr.NEJMIMAati                    | Anesthésie-Réanimation                    |
| 81. Pr.OUAALINEMohammed*             | MédecinePréventive,SantéPubliqueetHygiène |
| 82. Pr.SOULAYMANIRachidaép.BENCHEIKH | Pharmacologie                             |

83. Pr.TAOUFIKJamal

Chimiothérapeutique

Décembre1992

- 84. Pr.AHALLATMohamed
- 85. Pr.BENOUDAamina
- 86. Pr.BENSOUADAadil
- 87. Pr.BOUIJIDAMohamedNajib
- 88. Pr.CHAHEDOUAZZANILaaziza
- 89. Pr.CHRAIBIChafiq
- 90. Pr.DAOUDIRajae
- 91. Pr.DEHAYNIMohamed\*
- 92. Pr.ELHADDOURYMohamed
- 93. Pr.ELOUAHABIAbdessamad
- 94. Pr.FELLATRokaya
- 95. Pr.GHAFIRDriss\*
- 96. Pr.JIDDANEMohamed
- 97. Pr.OUAZZANITAIBI MedCharafEddine
- 98. Pr.TAGHYAhmed
- 99. Pr.ZOUHDIMimoun

ChirurgieGénérale  
Microbiologie  
AnesthésieRéanimation  
Radiologie  
Gastro-Entérologie  
GynécologieObstétrique  
Ophtalmo logie  
GynécologieObstétrique  
AnesthésieRéanimation  
Neurochirurgie  
Cardiologie  
MédecineInterne  
Anatomie  
GynécologieObstétrique  
ChirurgieGénérale  
Microbiologie

Mars1994

- 100. Pr.AGNAOULahcen
- 101. Pr.ALBAROUDISaad
- 102. Pr.BENCHERIFAFatiha
- 103. Pr.BENJAAFARNoureddine
- 104. Pr.BENJELLOUNSamir
- 105. Pr.BENRAISNozha
- 106. Pr.CAOUIMalika
- 107. Pr.CHRAIBIAbdelmjid
- 108. Pr.ELAMRANISabahép.AHALLAT
- 109. Pr.ELAOUADRajae
- 110. Pr.ELBARDOUNIAhmed
- 111. Pr.ELHASSANIMyRachid
- 112. Pr.ELIDRISSILAMGHARIAbdennaceur
- 113. Pr.ELKIRATABdelmajid\*
- 114. Pr.ERROUGANIAAbdelkader
- 115. Pr.ESSAKALIMalika
- 116. Pr.ETTAYEBIFouad
- 117. Pr.HADRILarbi\*
- 118. Pr.HASSAMBadredine
- 119. Pr.IFRINELahssan
- 120. Pr.JELTHIAhmed
- 121. Pr.MAHFOUDMustapha
- 122. Pr.MOUDENEAhmed\*
- 123. Pr.OULBACHASaid

Ophtalmo logie  
ChirurgieGénérale  
Ophtalmo logie  
Radiothérapie  
ChirurgieGénérale  
Biophysique  
Biophysique  
EndocrinologieetMaladiesMétaboliques  
GynécologieObstétrique  
Immunologie  
Traumato-Orthopédie  
Radiologie  
MédecineInterne  
ChirurgieCardio-Vasculaire  
ChirurgieGénérale  
Immunologie  
ChirurgiePédiatrique  
MédecineInterne  
Dermatologie  
ChirurgieGénérale  
AnatomiePathologique  
Traumatologie–Orthopédie  
Traumatologie-Orthopédie  
ChirurgieGénérale

124. Pr.RHRABBrahim  
 125. Pr.SENOUCKarimaép.BELKHADIR  
 126. Pr.SLAOUIAnas

Gynécologie–Obstétrique  
 Dermatologie  
 Chirurgie Cardio-Vasculaire

Mars1994

127. Pr.ABBARMohamed\*  
 128. Pr.ABDELHAKM’barek  
 129. Pr.BELAIDIHalima  
 130. Pr.BRAHMIRidaSlimane  
 131. Pr.BENTAHILAAbdelali  
 132. Pr.BENYAHIAMohammedAli  
 133. Pr.BERRADAMohamedSaleh  
 134. Pr.CHAMIIlham  
 135. Pr.CHERKAOUILallaOuafae  
 136. Pr.ELABBADINajia  
 137. Pr.HANINEAhmed\*  
 138. Pr.JALILAbdelouahed  
 139. Pr.LAKHDARAmina  
 140. Pr.MOUANENezha

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

Mars1995

141. Pr.ABOUQUALRedouane  
 142. Pr.AMRAOUIMohamed  
 143. Pr.BAIDADAAbdelaziz  
 144. Pr.BARGACHSamir  
 145. Pr.BEDDOUCHEAmoqrane\*  
 146. Pr.BENAZZOUZMustapha  
 147. Pr.CHAARIJilali\*  
 148. Pr.DIMOUM’barek\*  
 149. Pr.DRISSIKAMILIMohammedNordine\*  
 150. Pr.ELMESNAOUIAbbes  
 151. Pr.ESSAKALIHOUSSYNILeila  
 152. Pr.FERHATIDriss  
 153. Pr.HASSOUNIFadil  
 154. Pr.HDAAbdelhamid\*  
 155. Pr.IBENATTYAANDALOUSSIAhmed  
 156. Pr.IBRAHIMYWafaa  
 157. Pr.MANSOURIAziz  
 158. Pr.OUAZZANICHAHDIBahia  
 159. Pr.RZINAbdelkader\*  
 160. Pr.SEFIANIAbdelaziz  
 161. Pr.ZEGGWAGHAmineAli

RéanimationMédicale  
 ChirurgieGénérale  
 GynécologieObstétrique  
 GynécologieObstétrique  
 Urologie  
 Gastro-Entérologie  
 MédecineInterne  
 AnesthésieRéanimation  
 AnesthésieRéanimation  
 ChirurgieGénérale  
 Oto-Rhino-Laryngologie  
 GynécologieObstétrique  
 MédecinePréventive,SantéPubliqueetHygiène  
 Cardiologie  
 Urologie  
 Ophtalmologie  
 Radiothérapie  
 Ophtalmologie  
 StomatologieetChirurgieMaxillo-faciale  
 Génétique  
 RéanimationMédicale

Décembre1996

162. Pr.AMILTouriya\*

Radiologie

163. Pr.BELKACEMRachid  
 164. Pr.BELMAHIAmin  
 165. Pr.BOULANOUARAbdelkrim  
 166. Pr.ELALAMIELFARICHAELHassan  
 167. Pr.ELMELLOUKIOuafae\*  
 168. Pr.GAOUZI Ahmed  
 169. Pr.MAHFOUDIM'barek\*  
 170. Pr.MOHAMMADINEELHamid  
 171. Pr.MOHAMMADIMohamed  
 172. Pr.MOULINESoumaya  
 173. Pr.OUADGHIRIMohamed  
 174. Pr.OUZEDDOUNNaima  
 175. Pr.ZBIRELMehdi\*

ChirurgiePédiatrie  
 Chirurgieréparatriceetplastique  
 Ophtalmo logie  
 ChirurgieGénérale  
 Parasitologie  
 Pédiatrie  
 Radio logie  
 ChirurgieGénérale  
 MédecineInterne  
 Pneumo-phtisiologie  
 Traumatologie-Orthopédie  
 Néphrologie  
 Cardiologie

#### Novembre1997

176. Pr.ALAMIMohamedHassan  
 177. Pr.BENAMARAbdesselem  
 178. Pr.BENSLIMANELounis  
 179. Pr.BIROUKNazha  
 180. Pr.BOULAICHMohamed  
 181. Pr.CHAOUIRSouad\*  
 182. Pr.DERRAZSaid  
 183. Pr.ERREIMINaima  
 184. Pr.FELLATNadia  
 185. Pr.GUEDDARIFatimaZohra  
 186. Pr.HAIMEURCharki\*  
 187. Pr.KANOUNINAWAL  
 188. Pr.KOUTANIAbdellatif  
 189. Pr.LAHLOUMohamedKhalid  
 190. Pr.MAHRAOUICHAFIQ  
 191. Pr.NAZI M'barek\*  
 192. Pr.OUAHABIHamid\*  
 193. Pr.SAFILahcen\*  
 194. Pr.TAOUFIQJallal  
 195. Pr.YOUSFIMALKIMounia

Gynécologie-Obstétrique  
 ChirurgieGénérale  
 Urologie  
 Neurologie  
 O.RL.  
 Radio logie  
 Neurochirurgie  
 Pédiatrie  
 Cardiologie  
 Radiologie  
 AnesthésieRéanimation  
 Physiologie  
 Urologie  
 ChirurgieGénérale  
 Pédiatrie  
 Cardiologie  
 Neurologie  
 AnesthésieRéanimation  
 Psychiatrie  
 GynécologieObstétrique

#### Novembre1998

196. Pr.AFIFIRAJAA  
 197. Pr.AITBENASSERMOULAYAli\*  
 198. Pr.ALOUANEMohammed\*  
 199. Pr.BENOMARALI  
 200. Pr.BOUGTABAbdesslam  
 201. Pr.ERRIHANIHassan  
 202. Pr.EZZAITOUNIFatima  
 203. Pr.KABBAJNajat

Gastro-Entérologie  
 Pneumo-phtisiologie  
 Oto-Rhino-Laryngologie  
 Neurologie  
 ChirurgieGénérale  
 Onco logieMédicale  
 Néphrologie  
 Radio logie

204. Pr.LAZRAK Khalid(M)

Traumatologie Orthopédie

Novembre 1998

205. Pr.BENKIRANEMajid\*

Hématologie

206. Pr.KHATOURIALI\*

Cardiologie

207. Pr.LABRAIMI Ahmed\*

Anatomie Pathologique

Janvier 2000

208. Pr.ABIDA Ahmed\*

Pneumophtisiologie

209. Pr.AITOU MAR Hassan

Pédiatrie

210. Pr.BENCHERIF MyZahid

Ophtalmologie

211. Pr.BENJELLOUNDA KHAMA Badr.Sououd

Pédiatrie

212. Pr.BOURKADI Jamal-Eddine

Pneumo-phtisiologie

213. Pr.CHAOUI Zineb

Ophtalmologie

214. Pr.CHARIF CHEFCHAOUNI AImontacer

Chirurgie Générale

215. Pr.ECHARRABEL Mahjoub

Chirurgie Générale

216. Pr.ELFTOUHM Mustapha

Pneumo-phtisiologie

217. Pr.ELMOSTARCHID Brahim\*

Neurochirurgie

218. Pr.ELOTMANY Azzedine

Chirurgie Générale

219. Pr.GHANNAM Rachid

Cardiologie

220. Pr.HAMMANI Lahcen

Radiologie

221. Pr.ISMAILIMohamed Hatim

Anesthésie-Réanimation

222. Pr.ISMAILI Hassane\*

Traumatologie Orthopédie

223. Pr.KRAMI Hayat Ennoufous

Gastro-Entérologie

224. Pr.MAHMOUDI Abdelkrim\*

Anesthésie-Réanimation

225. Pr.TACHINANTERajae

Anesthésie-Réanimation

226. Pr.TAZIMEZALEK Zoubida

Médecine Interne

Novembre 2000

227. Pr.AIDISaadia

Neurologie

228. Pr.AITOURHROUMohamed

Dermatologie

229. Pr.AJANAFatima Zohra

Gastro-Entérologie

230. Pr.BENAMRSaid

Chirurgie Générale

231. Pr.BENCHEKROUN Nabiha

Ophtalmologie

232. Pr.CHERTIMohammed

Cardiologie

233. Pr.ECH-CHEKELKETTANISelma

Anesthésie-Réanimation

234. Pr.ELHASSANI Amine

Pédiatrie

235. Pr.ELIDGHIRI Hassan

Oto-Rhino-Laryngologie

236. Pr.ELKHADER Khalid

Urologie

237. Pr.ELMAGHRAOUI Abdellah\*

Rhumatologie

238. Pr.GHARBIMohamed El Hassan

Endocrinologie et Maladies Métaboliques

239. Pr.HSSAIDARachid\*

Anesthésie-Réanimation

240. Pr.LACHKAR Azzouz

Urologie

241. Pr.LAHLOU Abdou

Traumatologie Orthopédie

242. Pr.MAFTAH Mohamed\*

Neurochirurgie

243. Pr.MAHASSININajat  
 244. Pr.MDAGHRIALAOUI Asmae  
 245. Pr.NASSIHMohamed\*  
 246. Pr.ROUIMI Abdelhadi

AnatomiePathologique  
 Pédiatrie  
 StomatologieEtChirurgieMaxillo-Faciale  
 Neurologie

Décembre2001

247. Pr.ABABOUAdil  
 248. Pr.AOUADAicha  
 249. Pr.BALKHIHicham\*  
 250. Pr.BELMEKKIMohammed  
 251. Pr.BENABDELJLILMaria  
 252. Pr.BENAMARLoubna  
 253. Pr.BENAMORJouda  
 254. Pr.BENELBARHDADIImane  
 255. Pr.BENNANIRajae  
 256. Pr.BENOUACHANETHami  
 257. Pr.BENYOUSSEFKhalil  
 258. Pr.BERRADARachid  
 259. Pr.BEZZAAhmed\*  
 260. Pr.BOUCHIKHIIDRISSIMed Larbi  
 261. Pr.BOUHOUCRachida  
 262. Pr.BOUMDINEIHassane\*  
 263. Pr.CHAT Latifa  
 264. Pr.CHELLAOUIMounia  
 265. Pr.DAALIMustapha\*  
 266. Pr.DRISSISidiMourad\*  
 267. Pr.ELHAJOUIGhzielSamira  
 268. Pr.ELHIJRIAhmed  
 269. Pr.ELMAAQILIMoulayRachid  
 270. Pr.ELMADHITarik  
 271. Pr.ELMOUSSAIFHamid  
 272. Pr.ELOUNANIMohamed  
 273. Pr.ELQUESSARAbdeljlil  
 274. Pr.ETTAIRSaid  
 275. Pr.GAZZAZMiloudi\*  
 276. Pr.GOURINDAHassan  
 277. Pr.HRORAAbdelmalek  
 278. Pr.KABBAJSaad  
 279. Pr.KABIRIELHassane\*  
 280. Pr.LAMRANIMoulayOmar  
 281. Pr.LEKEHALBrahim  
 282. Pr.MAHASSINFattouma\*  
 283. Pr.MEDARHRIJalil  
 284. Pr.MIKDAMEMohammed\*  
 285. Pr.MOHSINERaouf

Anesthésie-Réanimation  
 Cardiologie  
 Anesthésie-Réanimation  
 Ophtalmologie  
 Neurologie  
 Néphrologie  
 Pneumo-phtisiologie  
 Gastro-Entérologie  
 Cardiologie  
 Pédiatrie  
 Dermatologie  
 GynécologieObstétrique  
 Rhumatologie  
 Anatomie  
 Cardiologie  
 Radiologie  
 Radiologie  
 Radiologie  
 Radiologie  
 ChirurgieGénérale  
 Radiologie  
 GynécologieObstétrique  
 Anesthésie-Réanimation  
 Neuro-Chirurgie  
 Chirurgie-Pédiatrique  
 Ophtalmologie  
 ChirurgieGénérale  
 Radiologie  
 Pédiatrie  
 Neuro-Chirurgie  
 Chirurgie-Pédiatrique  
 ChirurgieGénérale  
 Anesthésie-Réanimation  
 ChirurgieThoracique  
 TraumatologieOrthopédie  
 ChirurgieVasculairePériphérique  
 MédecineInterne  
 ChirurgieGénérale  
 HématologieClinique  
 ChirurgieGénérale

286. Pr.NABILSamira  
287. Pr.NOUNINYassine  
288. Pr.OUALIMZouhir\*  
289. Pr.SABBAHFarid  
290. Pr.SEFIANYasser  
291. Pr.TAOUFIQBENCHEKROUNSoumia  
292. Pr.TAZIMOUKHAKarim

GynécologieObstétrique  
Urologie  
Néphrologie  
ChirurgieGénérale  
ChirurgieVasculairePériphérique  
Pédiatrie  
Urologie

#### Décembre2002

293. Pr.ALBOUZIDIAbderrahmane\*  
294. Pr.AMEURAhmed\*  
295. Pr.AMRIRachida  
296. Pr.AOURARHAziz\*  
297. Pr.BAMOUYoussef\*  
298. Pr.BELMEJDOUBGhizlene\*  
299. Pr.BENBOUAZZAKarima  
300. Pr.BENZEKRILaila  
301. Pr.BENZZOUBEIRNadia\*  
302. Pr.BERNOUSSIZakiya  
303. Pr.BICHRAMohamedZakariya  
304. Pr.CHOHOAbdelkrim\*  
305. Pr.CHKIRATEBouchra  
306. Pr.ELALAMIELFELLOUSSidiZouhair  
307. Pr.ELALJHajAhmed  
308. Pr.ELBARNOUSSILeila  
309. Pr.ELHAOURIMohamed\*  
310. Pr.ELMANSARIOmar\*  
311. Pr.ES-SADELAbdelhamid  
312. Pr.FILALIADIB Abdelhai  
313. Pr.HADDOURLeila  
314. Pr.HAJJI Zakia  
315. Pr.IKENAli  
316. Pr.ISMAELFarid  
317. Pr.JAAFARAbdelo ihab\*  
318. Pr.KRIOULEYamina  
319. Pr.LAGHMARIMina  
320. Pr.MABROUKHfid\*  
321. Pr.MOUSSAOUIRAHALIDriss\*  
322. Pr.MOUSTAGHFIRAbdelhamid\*  
323. Pr.MOUSTAINEMyRachid  
324. Pr.NAITLHOAbdelhamid\*  
325. Pr.OUJILALAbdelilah  
326. Pr.RACHIDKhalid\*  
327. Pr.RAISSMohamed  
328. Pr.RGUIBIIDRISSISidiMustapha\*

AnatomiePathologique  
Urologie  
Cardiologie  
Gastro-Entérologie  
Biochimie-Chimie  
EndocrinologieetMaladiesMétaboliques  
Rhumatologie  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
AnatomiePathologique  
Psychiatrie  
ChirurgieGénérale  
Pédiatrie  
ChirurgiePédiatrique  
Urologie  
GynécologieObstétrique  
Dermatologie  
ChirurgieGénérale  
ChirurgieGénérale  
GynécologieObstétrique  
Cardiologie  
Ophtalmologie  
Urologie  
TraumatologieOrthopédie  
TraumatologieOrthopédie  
Pédiatrie  
Ophtalmologie  
TraumatologieOrthopédie  
GynécologieObstétrique  
Cardiologie  
TraumatologieOrthopédie  
MédecineInterne  
Oto-Rhino-Laryngologie  
TraumatologieOrthopédie  
ChirurgieGénérale  
Pneumophtisio logie

329. Pr. RHOUHakima  
 330. Pr. SIAHSamir\*  
 331. Pr. THIMOUAmal  
 332. Pr. ZENTARAziz\*  
 333. Pr. ZRARAIbtisam\*

Néphrologie  
 AnesthésieRéanimation  
 Pédiatrie  
 ChirurgieGénérale  
 AnatomiePathologique

**PROFESSEURSAGREGES:**

Janvier2004

334. Pr. ABDELLAHEIHassan  
 335. Pr. AMRANIMariam  
 336. Pr. BENBOUZIDMohammedAnas  
 337. Pr. BENKIRANEAhmed\*  
 338. Pr. BENRAMDANELarbi\*  
 339. Pr. BOUGHALEMMohamed\*  
 340. Pr. BOULAADASMalik  
 341. Pr. BOURAZZAAhmed\*  
 342. Pr. CHAGARBelkacem\*  
 343. Pr. CHERRADINadia  
 344. Pr. ELFENNIJamal\*  
 345. Pr. ELHANCHIZAKI  
 346. Pr. ELKHORASSANIMohamed  
 347. Pr. ELYOUNASSIBadreddine\*  
 348. Pr. HACHIHafid  
 349. Pr. JABOUIRIKFatima  
 350. Pr. KARMANEAbdelouahed  
 351. Pr. KHABOUZESamira  
 352. Pr. KHARMAZMohamed  
 353. Pr. LEZREKMohammed\*  
 354. Pr. MOUGHILSaid  
 355. Pr. NAOUMIASmae\*  
 356. Pr. SAADINozha  
 357. Pr. SASSENOUISMAIL\*  
 358. Pr. TARIBAbdelilah\*  
 359. Pr. TIJAMI Fouad  
 360. Pr. ZARZURJamila

Ophtalmologie  
 AnatomiePathologique  
 Oto-Rhino-Laryngologie  
 Gastro-Entérologie  
 ChimieAnalytique  
 AnesthésieRéanimation  
 StomatologieetChirurgieMaxillo-faciale  
 Neurologie  
 TraumatologieOrthopédie  
 AnatomiePathologique  
 Radiologie  
 GynécologieObstétrique  
 Pédiatrie  
 Cardiologie  
 ChirurgieGénérale  
 Pédiatrie  
 Ophtalmologie  
 GynécologieObstétrique  
 TraumatologieOrthopédie  
 Urologie  
 ChirurgieCardio-Vasculaire  
 Ophtalmologie  
 GynécologieObstétrique  
 Gastro-Entérologie  
 PharmacieClinique  
 ChirurgieGénérale  
 Cardiologie

Janvier2005

361. Pr. ABBASSIAbdellah  
 362. Pr. ALKANDRYSifEddine\*  
 363. Pr. ALAOUI AhmedEssaid  
 364. Pr. ALLALIFadoua  
 365. Pr. AMARYamama  
 366. Pr. AMAZOUZIAbdellah  
 367. Pr. AZIZNoureddine\*

ChirurgieRéparatriceetPlastique  
 ChirurgieGénérale  
 Microbiologie  
 Rhumatologie  
 Néphrologie  
 Ophtalmologie  
 Radiologie

368. Pr. BAHIRIRachid	Rhumatologie
369. Pr. BARKATAmina	Pédiatrie
370. Pr. BENHALIMAHanane	StomatologieetChirurgieMaxilloFaciale
371. Pr. BENHARBITMohamed	Ophtalmologie
372. Pr. BENYASSAatif	Cardiologie
373. Pr. BERNOUSSIAbdelghani	Ophtalmologie
374. Pr. BOUKLATASalwa	Radiologie
375. Pr. CHARIFCHEFCHAOUNIMohamed	Ophtalmologie
376. Pr. DOUDOUHAbderrahim*	Biophysique
377. Pr. ELHAMZAOUISakina	Microbiologie
378. Pr. HAJJI Leila	Cardiologie
379. Pr. HESSISSENLeila	Pédiatrie
380. Pr. JIDALMohamed*	Radiologie
381. Pr. KARIMAbdelouahed	Ophtalmologie
382. Pr. KENDOUSSIMohamed*	Cardiologie
383. Pr. LAAROUSSIMohamed	ChirurgieCardio-vasculaire
384. Pr. LYAGOUBIMohammed	Parasitologie
385. Pr. NIAMANERadouane*	Rhumatologie
386. Pr. RAGALAAbdelhak	GynécologieObstétrique
387. Pr. SBIHISouad	Histo-EmbryologieCytogénétique
388. Pr. TNACHERIOUAZZANIBtissam	Ophtalmologie
389. Pr. ZERAIDINajja	GynécologieObstétrique

#### AVRIL2006

423. Pr. ACHEMLALLahsen*	Rhumatologie
424. Pr. AFIFIYasser	Dermatologie
425. Pr. AKJOUJSaid*	Radiologie
426. Pr. BELGNAOUIFatimaZahra	Dermatologie
427 Pr. BELMEKKIAbdelkader*	Hématologie
428. Pr. BENCHEIKHRazika	O.R.L
429 Pr. BIYIAbdelhamid*	Biophysique
430. Pr. BOUHAFSMohamedElAmine	Chirurgie-Pédiatrique
431. Pr. BOULAHYAAbdellatif*	ChirurgieCardio-Vasculaire
432. Pr. CHEIKHAOUIYounes	ChirurgieCardio-Vasculaire
433. Pr. CHENGUETIANSARI Anas	GynécologieObstétrique
434. Pr. DOGHMINawal	Cardiologie
435. Pr. ESSAMRI Wafaa	Gastro-entérologie
436. Pr. FELLATIbtissam	Cardiologie
437. Pr. FAROUDYMamoun	AnesthésieRéanimation
438. Pr. GHADOUANEMohammed*	Urologie
439. Pr. HARMOUCHEHicham	MédecineInterne
440. Pr. HANAFISidiMohamed*	AnesthésieRéanimation
441 Pr. IDRISLAHLOUAMine	Microbiologie
442. Pr. JROUNDILaila	Radiologie

443.Pr.KARMOUNITariq  
 444.Pr.KILIAmina  
 445.Pr.KISRAHassan  
 446.Pr.KISRAMounir  
 447.Pr.KHARCHAFI Aziz\*  
 448.Pr. LAATIRISAbdelkader\*  
 449.Pr. LMIMOUNIBadreddine\*  
 450.Pr.MANSOURIHamid\*  
 451.Pr.NAZIHNaoual  
 452.Pr.OUANASSAbderrazzak  
 453.Pr.SAFISoumaya\*  
 454.Pr.SEKKAT FatimaZahra  
 455.Pr.SEFIANISana  
 456.Pr.SOUALHIMouna  
 457.Pr.TELLALSaida\*  
 458.Pr.ZAHRAOUIRachida

Urologie  
 Pédiatrie  
 Psychiatrie  
 Chirurgie– Pédiatrique  
 MédecineInterne  
 PharmacieGalénique  
 Parasitologie  
 Radiothérapie  
 O.R.L  
 Psychiatrie  
 Endocrinologie  
 Psychiatrie  
 AnatomiePathologique  
 Pneumo– Phtisologie  
 Biochimie  
 Pneumo– Phtisologie

Octobre2007

458.Pr.LARAQUIHOUSSEINILEila  
 459.Pr.ELMOUSSAOUIRachid  
 460.Pr.MOUSSAOUIAbdelmajid  
 461.Pr.LALAOUISALIMJaafer\*  
 462.Pr.BAITEAbdelouahed\*  
 463.Pr.TOUATIZakia  
 464.Pr.OUZZIFEz zohra\*  
 465.Pr.BALOUCHLhousaine\*  
 466.Pr.SELKANEChakir \*  
 467.Pr.ELBEKKALIYoussef\*  
 468.Pr.AITHOUSSAMahdi\*  
 469.Pr.ELABSIMohamed  
 470.Pr.EHIRCHIOUAbdelkader\*  
 471.Pr.ACHOURAbdessamad\*  
 472.Pr.TAJDINEMohammedTariq\*  
 473.Pr.GHARIBNoureddine  
 474.Pr.TABERKANETMustafa\*  
 475.Pr.ISMAILNadia  
 476.Pr.MASRARAzlarab  
 477.Pr.RABHIMonsef\*  
 478.Pr.MRABETMustapha\*  
 479.Pr.SEKHSOKHYessine\*  
 480.Pr.SEFFARMyriame  
 481.Pr.LOUZILhoussain\*  
 482.Pr.MRANISaad\*  
 483.Pr.GANARachid

Anatomiepathologique  
 Anesthésieréanimation  
 Anesthésieréanimation  
 Anesthésieréanimation  
 Anesthésieréanimation  
 Cardiologie  
 Biochimie  
 Biochimie  
 Chirurgiecardiovasculaire  
 Chirurgiecardiovasculaire  
 Chirurgiecardiovasculaire  
 Chirurgiegénérale  
 Chirurgiegénérale  
 Chirurgiegénérale  
 Chirurgiegénérale  
 Chirurgieplastique  
 Chirurgievasculairepériphérique  
 Dermatologie  
 Hématologiebiologique  
 Médecineinterne  
 Médecinepréventivesantépubliqueethygiène  
 Microbiologie  
 Microbiologie  
 Microbiologie  
 Virologie  
 Neurochirurgie

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.AOUFI Sarra	Parasitologie
490.Pr.TLIGUI Houssain	Parasitologie
491.Pr.MOUTAJ Redouane*	Parasitologie
492.Pr.ACHACHIL Leila	Pneumophtisiologie
493.Pr.MARCK Karima	Pneumophtisiologie
494.Pr.BENZIANE Hamid*	Pharmacie clinique
495.Pr.CHERKAOUI Naoual*	Pharmacie galénique
496.Pr.ELOMARI Fatima	Psychiatrie
497.Pr.MAHI Mohamed*	Radiologie
498.Pr.RADOUANE Bouchaib*	Radiologie
499.Pr.KEBDANI Tayeb	Radiothérapie
500.Pr.SIFATH Hassan*	Radiothérapie
501.Pr.HADADI Khalid*	Radiothérapie
502.Pr.ABIDI Khalid	Réanimation médicale
503.Pr.MADANINAoufel	Réanimation médicale
504.Pr.TANANEMansour*	Traumatologie orthopédie
505.Pr.AMHAIJILarbi*	Traumatologie orthopédie

### Mars 2009

Pr.BJIJOU Younes	Anatomie
Pr.AZENDOUR Hicham*	Anesthésie Réanimation
Pr.BELYAMANILahcen*	Anesthésie Réanimation
Pr.BOUHSAIN Sanae*	Biochimie
Pr.OUKERRAJ Latifa	Cardiologie
Pr.LAMSAOURI Jamal*	Chimie Thérapeutique
Pr.MARMADELahcen	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr.AMAHZOUNE Brahim*	Chirurgie Cardio-vasculaire
Pr.AITALI Abdelmounaim*	Chirurgie Générale
Pr.BOUNAIM Ahmed*	Chirurgie Générale
Pr.ELMALKI Hadj Omar	Chirurgie Générale
Pr.MSSROURIRahal	Chirurgie Générale
Pr.CHTATA Hassan Toufik*	Chirurgie Vasculaire Périphérique
Pr.BOUI Mohammed*	Dermatologie
Pr.KABBAJ Nawal	Gastro-entérologie
Pr.FATHIKhalid	Gynécologie obstétrique
Pr.MESSAOUDINEzha*	Hématologie biologique
Pr.CHAKOUR Mohammed*	Hématologie biologique
Pr.DOGHMI Kamal*	Hématologie clinique
Pr.ABOUZAHIRAli*	Médecine interne

Pr. ENNIBIKhalid\*  
Pr. ELOUENNASSMostapha  
Pr. ZOUHAIR Said\*  
Pr. L'kassimiHachemi\*  
Pr. AKHADDARAli\*  
Pr. AITBENHADDOUElhachmia  
Pr. AGADRA Omar\*  
Pr. KARBOUBIL Amya  
Pr. MESKINI Toufik  
Pr. KABIRI Meryem  
Pr. RHORFI Ismail Abderrahmani\*  
Pr. BASSOU Driss\*  
Pr. ALLALINazik  
Pr. NASSARI Ittimade  
Pr. HASSIKOU Hasna\*  
Pr. AMINE Bouchra  
Pr. BOUSSOUGAMostapha\*  
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

#### Octobre 2010

Pr. AMEZIANETaoufiq\*  
Pr. ERRABIHIkram  
Pr. CHERRADIGHizlan  
Pr. MOSADIK Ahlam  
Pr. ALILOUMustapha  
Pr. KANOUNI Amya  
Pr. ELKHARRAS Abdennasser\*  
Pr. DARBI Abdellatif\*  
Pr. ELHAFIDINaima  
Pr. MALIHMohamed\*  
Pr. BOUSSIF Mohamed\*  
Pr. ELMAZOUZ Samir  
Pr. DENDANEMohammed Anouar  
Pr. ELSAYEGH Hachem  
Pr. MOUJAHID Mountassir\*  
Pr. RAISSOUNI Zakaria\*  
Pr. BOUAITY Brahim\*  
Pr. LEZREK Mounir  
Pr. NAZIH Mouna\*  
Pr. LAMALMINajet  
Pr. ZOUAIDIA Fouad  
Pr. BELAGUID Abdelaziz  
Pr. DAMI Abdellah\*  
Pr. CHADLI Mariama\*

Médecine interne  
Gastroentérologie  
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.ABOUDRARSaadia             | Physiologie                        |
| 2. Pr.ALAMIOUHABINaima           | Biochimie                          |
| 3. Pr.ALAOUI KATIM               | Pharmacologie                      |
| 4. Pr.ALAOUI SLIMANILallaNaïma   | Histologie-Embryologie             |
| 5. Pr.ANSARM'hammed              | ChimieOrganiqueetPharmacieChimique |
| 6. Pr.BOUKLOUZEAbdelaziz         | ApplicationsPharmaceutiques        |
| 7. Pr.BOUHOUCHEAhmed             | GénétiqueHumaine                   |
| 8. Pr.BOURJOUANEMohamed          | Microbiologie                      |
| 9. Pr.CHAHEDOU AZZANILallaChadia | Biochimie                          |
| 10. Pr.DAKKATAoufiq              | Physiologie                        |
| 11. Pr.DRAOUIMustapha            | ChimieAnalytique                   |
| 12. Pr.ELGUESSABILahcen          | Pharmacognosie                     |
| 13. Pr.ETTAIBAbdelkader          | Zootecnie                          |
| 14. Pr.FAOUZIMoulayElAbbes       | Pharmacologie                      |
| 15. Pr.HMAMOUCHEMohamed          | ChimieOrganique                    |
| 16. Pr.IBRAHIMIAzeddine          |                                    |
| 17. Pr.KABBAJOUafae              | Biochimie                          |
| 18. Pr.KHANFRIJamalEddine        | Biologie                           |
| 19. Pr.REDHAAhlam                | Biochimie                          |
| 20. Pr.OULADBOUYAHY AIDRISSIMed  | ChimieOrganique                    |
| 21. Pr.TOUATIDriss               | Pharmacognosie                     |
| 22. Pr.ZAHIDIAhmed               | Pharmacologie                      |
| 23. Pr.ZELLOUAmina               | ChimieOrganique                    |

***\*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

*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 chers parents*

*C'est bien grâce à vous, après Dieu, que je suis arrivé  
là.*

*En écrivant ces mots en ce moment, je revois tous les  
instants passés à vos côtés.*

*J'espère pouvoir vous rendre ne serait-ce qu'un petit  
peu de ce que vous m'avez procuré en terme de bonheur,  
de sacrifice et de confiance.*

*Maman, papa, je vous aime.*

*A Youssef*

*Une grande pensée à mon grand frère.*

*Ca fait maintenant 25 ans qu'on se connaît, j'espère  
que ça va encore durer.*

*Et je te souhaite bon courage dans tes études et dans  
ta vie personnelle*

*Salut.*

*A ma très chère famille*

*Je vous remercie pour tous les moments de joie et de fêtes que nous avons partagés.*

*Je vous remercie aussi pour tous les moments de rire et de folie.*

*Merci pour votre soutien et encouragement.*

*J'espère que vous êtes fiers de moi.*

*Je vous aime.*

*MES CHERS AMIS ET COLLEGUES :*

*Sarah, Dounia, Wiam, Lamia, Mouna, Ihsane.*

*Chakir, Ahmed, yassine, youssef, Najib, Issam, Issam, "5 drahem"*

*Omar, Omar, Wassim, Simo, saad, jawad, Younes.*

*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.*

*-À notre maitre, Président de thèse, Monsieur le Professeur*

*ETTAIR Said*

*Professeur de pédiatrie*

*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,*

*MALIH Mohammed*

*Professeur de Pédiatrie*

*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*

*DENDANE Med Anouar*

*Professeur de chirurgie pédiatrique*

*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*

*AMRANI Abdelouahed*

*Professeur de chirurgie pédiatrique*

*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

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>8</b>
<b>I. HISTORIQUE : .....</b>	<b>10</b>
<b>II. ANATOMIE .....</b>	<b>14</b>
A. Anatomie du pénis :.....	14
1. La racine du pénis :.....	14
2. Le corps du pénis :.....	14
3. Le gland :.....	15
4. Le corps caverneux :.....	15
5. le corps spongieux :.....	16
6. les enveloppes du pénis :.....	18
B. Anatomie de l'urètre :.....	19
1. Partie prostatique :.....	19
2. Partie membranacée :.....	19
3. Partie spongieuse :.....	20
C. La vascularisation de la verge :.....	22
1. vascularisation artérielle :.....	22
2. Vascularisation veineuse :.....	23
3. Vascularisation lymphatique :.....	24
D. L'innervation de la verge :.....	25
1. L'innervation somatique :.....	25
2. L'innervation végétative :.....	25
<b>III.RAPPEL EMBRYOLOGIQUE: .....</b>	<b>26</b>
A. Facteurs génétiques et hormonaux du développement sexuel.	26
1. Facteurs génétiques.....	26
2. Facteurs hormonaux.....	27
B. Le stade indifférencié: .....	27
C. Stade différencié :.....	29

D. Hypospadias : Embryogenèse.....	31
<b>IV.EPIDEMIOLOGIE.....</b>	<b>33</b>
A. Incidence.....	33
B. Formes familiales :.....	33
<b>V. ETIOPATHOGENIE :.....</b>	<b>34</b>
A. Facteurs génétiques :.....	35
B. Facteurs endocriniens :.....	36
C. Plateforme protéique des tissus récepteurs.....	37
D. Facteurs environnementaux.....	37
E. Facteurs vasculaires.....	37
F. Rôle du placenta.....	37
<b>VI.CLASSIFICATION.....</b>	<b>39</b>
A. Classification en fonction de la position du méat urétral :....	39
B. Classification de BARCAT:.....	40
<b>VII. ANATOMO PATHOLOGIE :.....</b>	<b>42</b>
A. Formes isolées :.....	42
B. Formes associées :.....	42
1. Le prépuce est incomplet ;.....	42
2. La sténose du méat :.....	42
3. La courbure de verge ou chordée :.....	42
4. La déviation simple du raphé médian ;.....	43
5. L'enlissement de la verge dans le scrotum ;.....	43
6. La transposition de peau scrotale au-dessus de la racine de la verge ;.....	43
7. L'hypoplasie des corps caverneux :.....	43
C. Anomalies associées :.....	45
1. Les anomalies génitales :.....	45
2. Les anomalies urinaires : [57].....	45
3. Les anomalies chromosomiques :.....	46

4. Hypospadias syndromique : .....	46
<b>VIII. LES ETATS INTERSEXUES : .....</b>	<b>47</b>
A. L'hermaphrodisme vrai : .....	48
B. Pseudohermaphrodisme féminin : .....	48
C. Pseudohermaphrodisme masculin : .....	48
D. Dysgénésie gonadique : .....	49
<b>IX. ETUDE CLINIQUE : .....</b>	<b>50</b>
A. Para clinique .....	51
1. Exploration biologique .....	51
2. Exploration cytogénétique .....	52
3. Exploration morphologique .....	52
<b>X. CONDITIONS GENERALES.....</b>	<b>54</b>
A. Matériel .....	54
B. Suture .....	54
C. Asepsie .....	54
D. Hémostase .....	55
E. Pansement .....	56
F. Drainage des urines .....	56
G. Antibiothérapie.....	57
H. Traitement hormonal préopératoire .....	58
I. Douleurs post-opératoires.....	58
J. Durée d'hospitalisation.....	58
K. Age préconisé pour la chirurgie : .....	58
<b>XI. LES COMPLICATIONS CHIRURGICALES .....</b>	<b>60</b>
A. Les complications per opératoires : .....	60
1. Le saignement : .....	60
2. La lésion de l'urètre natif : .....	60
3. L'altération des corps caverneux : .....	60
B. Les complications post opératoires précoces : .....	60

1. Les complications générées par la sonde : .....	60
2. Les hématomes et les œdèmes : .....	61
3. L'infection : .....	61
4. La nécrose des tissus superficiels : .....	61
5. La fistule : .....	61
C. Les complications post opératoires tardives: .....	62
1. Mauvais résultats cosmétiques : .....	62
2. Fistules: .....	62
3. Sténoses de l'urètre : .....	63
4. Ectropion muqueux.....	64
5. Balanitis xerotica obliterans (lichen scléroatrophique) .....	64
6. Urétrocèles.....	65
7. Poils et lithiases urétrales.....	65
8. Rétractions du méat ou déhiscences glanulaires.....	65
9. Persistance de la coude .....	65
10. Désastres .....	65
11. Retentissement psychologique à long terme.....	66
<b>XII. TRAITEMENT : .....</b>	<b>67</b>
A. Gestes préliminaires à l'urétroplastie.....	70
1. Sténose du méat.....	70
2. Coude de la verge : .....	70
3. Torsion de la verge .....	75
4. Enlissement .....	75
5. La transposition .....	76
B. Techniques chirurgicales : .....	77
1. Les techniques de lambeaux vascularisés : .....	78
a. Technique de Koyanagi : .....	78
b. Technique de Duckett : .....	87
c. Technique d'ONLAY : .....	90

d. La technique de MATHIEU :.....	91
2. Les techniques de tubulisation de l'urètre :.....	94
3. Les techniques de greffes libres :.....	98
B. Chirurgie des complications de l'hypospadias.....	103
1. Soins pré- opératoires .....	103
2. Principes de le chirurgie des complications de l'hypospade	103
3. Traitement des complications isolées.....	104
<b>MATERIEL ET    METHODES .....</b>	<b>106</b>
<b>I. STRATEGIE DE PRISE EN CHARGE.....</b>	<b>108</b>
<b>II. REPARTITION SELON L'AGE DE PRISE EN CHARGE .....</b>	<b>109</b>
<b>III.VARIETES .....</b>	<b>109</b>
<b>IV.ANOMALIES ASSOCIEES .....</b>	<b>110</b>
<b>V. CAS FAMILIAUX.....</b>	<b>110</b>
<b>VI.BILAN ENDOCRINIEN.....</b>	<b>110</b>
<b>VII. LE NOMBRE D'INTERVENTION .....</b>	<b>111</b>
<b>VIII. LE DRAINAGE.....</b>	<b>111</b>
<b>IX.STIMULATION HORMONALE PRE-OPERATOIRE : .....</b>	<b>111</b>
<b>X. ANESTHESIE LOCALE :.....</b>	<b>112</b>
<b>XI.LES ETAPES CHIRURGICALES ET LA TECHNIQUE DE</b>	
<b>KOYANAGI :.....</b>	<b>112</b>
<b>RESULTATS.....</b>	<b>114</b>
<b>I. LES FISTULES URETRALES .....</b>	<b>115</b>
<b>II. LES STENOSES DU MEAT : .....</b>	<b>115</b>
<b>III.LE COUDE RESIDUEL :.....</b>	<b>115</b>
<b>IV.LACHAGE DE SUTURE : .....</b>	<b>115</b>
<b>V. LE RETRECISSEMENT URETRAL : .....</b>	<b>116</b>
<b>VI.LES DIVERTICULES : .....</b>	<b>116</b>

<b>VII. L'INFECTION :</b>	<b>116</b>
<b>VIII. RESULTAT FINAL :</b>	<b>116</b>
<b>DISCUSSION</b>	<b>118</b>
<b>I. EPIDEMIOLOGIE :</b>	<b>119</b>
A. L'âge de la mère à la naissance du bébé hypospade :	119
B. La présence d'un hypospadias dans la famille :	120
C. Les circonstances de découverte :	120
D. Répartition selon les anomalies associées :	120
<b>II. ETIOPATHOGENIE :</b>	<b>121</b>
<b>III.CONDITIONS GENERALES</b>	<b>122</b>
A. L'âge de prise en charge :	122
B. La stimulation hormonale :	123
C. L'anesthésie générale :	124
D. Les sutures :	125
E. Le drainage urinaire :	126
F. Les pansements :	126
<b>IV.LE TRAITEMENT CHIRURGICAL :</b>	<b>129</b>
A. Traitement du coude de la verge.....	129
1. Incidence du coude de la verge chez les hypospades .....	129
2. Etiopathogénie du coude de la verge.....	130
3. La correction du coude de la verge .....	130
B. La place de la technique de Koyanagi :	137
1. Tendance à utiliser la technique de koyanagi :	137
2. Koyanagi originelle vs modifiée :	139
3. Comparaison de notre série avec la littérature :	145
4. Koyanagi et Duckett :	146
5. Koyanagi et Bracka.....	149
Koyanagi type 1 vs Bracka vs Onlay:	152

**CONCLUSION..... 153**  
**RESUMES ..... 153**

## ABBREVIATIONS

- **TIP** : tubularized incised plate
- **MAMLD** : Mastermind-Like Domaine
- **AR** : androgene receptor
- **PCB** : polychlorinated biphenyls
- **WT1** : tumeur de Wilms 1
- **DSD** : disorder of sexual differentiation
- **DS** : déviation standard
- **ACTH** : adéno-cortico-trophine.
- **17 OHP** : 17 hydroxy- progestérone.
- **$\beta$ -HSD** : $\beta$ -hydroxysteroid dehydrogenase
- **DHT** : dihydro-testostérone.
- **SRY** : Sex-determining Region of Y chromosome
- **IRM** : imagerie par résonance magnétique.
- **LH** : Luteinizing Hormone
- **SH** : stimulation hormonale



# Introduction

L'hypospadias est une malformation congénitale fréquente des voies urinaires pouvant être source de lourdes conséquences sur les plans esthétique, fonctionnel et psychologique.

Le terme d'hypospadias est dérivé du grec "hypo" qui signifie dessous et "spadon" signifiant fissure ou fente. C'est une anomalie qui résulte d'un défaut de fusion des replis génitaux durant l'embryogenèse, cette phase est dépendante des androgènes fœtaux et correspond à un défaut de virilisation d'un fœtus mâle ou d'un excès de virilisation d'un fœtus féminin qu'il faut rapidement écarter. Trois anomalies sont retrouvées : un abouchement ectopique du méat urétral sur la face ventrale de la verge, un coude ventral de la verge, et un prépuce dit en tablier de sapeur.

La topographie de l'hypospadias fait apparaître une immense majorité des formes antérieures ou mineures souvent isolées, ou parfois des formes sévères postérieures qui sont associées à d'autres anomalies du développement sexuel masculin : cryptorchidie ; scrotum bifide ; micropénis ; chordée .....

La chirurgie reconstructive des formes proximales d'hypospadias représente toujours un challenge. Les procédures les plus utilisées sont la greffe de muqueuse buccale, la technique d'Onlay, de Bracka et de Koyanagi avec ses variantes. 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.

La technique de Koyanagi, décrite en 1984 présente comme avantages théoriques sont, d'une part, d'éviter l'anastomose termino-terminale circulaire à

la base de la plastie et, d'autre part, la bonne qualité de vascularisation du néo-urètre assurée non seulement par un pédicule préputial, comme dans le Duckett et le Onlay mais aussi par la continuité du réseau sous muqueux des vaisseaux venant de la plaque uréthrale.

Notre étude porte sur 9 cas d'hypospadias postérieur traités à l'hôpital d'enfant de rabat entre 2008 et Janvier 2012, avec la technique de Koyanagi, et elle vise à évaluer cette technique dans notre expérience et à la comparer aux nouvelles tendances à opérer les hypospadias postérieurs.

## **I. HISTORIQUE [1]:**

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 Heliodurus, Antyllus, et Galen.[2] 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.[3] [4] 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. [5] [6]

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. [7] [8]

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 [9], [10] Mettauier, 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. [11] [12].

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. [13] [14]

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.[15] [16] [17]

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.[18] [19]

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.[20] [21] [22]

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. [23]

En 1980, Duckett a proposé l'utilisation de tissu du prépuce dans la description de « the transverse preputial island flap technique ». [24] 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 [25] [26] 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.[27]

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. [28] [29]

En outre, un des défis les plus complexes auxquels sont confrontés les chirurgiens traitant l'hypospadias est l'hypospadias "infirme" « 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. [30] [31]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. [32].

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.[33] 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.[34]

## **II. ANATOMIE**

### **A. Anatomie du pénis :**

Le pénis est constitué par les corps érectiles : les deux corps caverneux (corpus cavernosum penis) et le corps spongieux (corpus spongiosum penis) pénétré par l'urètre, entourés par leurs enveloppes.

Le pénis peut être divisé en trois parties :

- postérieure ou racine (fixe) qui appartient au périnée antérieur,
- moyenne ou corps du pénis
- et antérieure ou gland. [35]

#### **1. La racine du pénis :**

Située dans le périnée antérieur, elle 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 du pénis.[35]

#### **2. Le corps du pénis :**

Il forme la partie principale de la portion mobile du pénis. En flaccidité, il présente une face antéro-supérieure marquée par le sillon qui sépare les corps caverneux où chemine la veine dorsale profonde de la verge, et une face inférieure présentant la saillie du corps spongieux ventral.[35]

### **3. Le gland :**

C'est l'extrémité terminale du pénis. Il représente l'expansion distale du corps spongieux. En flaccidité, il a la forme d'un renflement conoïde recouvert par le prépuce. Il est percé à son sommet d'une fente verticale, le méat urétral, long de 6 à 8 mm. Sa base ou couronne est saillante, taillée en biseau aux dépens de sa face inférieure, en relief sur le corps du pénis de quelques millimètres, on y retrouve la saillie de nombreuses glandes qui entourent toute sa circonférence. Il est séparé du corps du pénis par le sillon balano-préputial qui rejoint le méat en formant une gouttière séparée par un repli cutané médian : le frein du prépuce. [35]

### **4. Le corps caverneux :**

Ils sont pairs et s'étendent des branches ischio-pubiennes jusqu'au gland. Chaque corps caverneux a la forme d'un cylindre aplati se rétrécissant à ses deux extrémités.

En arrière, la racine du corps caverneux est solidement fixée par sa face externe à la branche ischio-pubienne. [36]

En avant, ils s'accoient par leur face interne. Chaque corps caverneux est entouré d'une membrane blanchâtre, épaisse, nacrée, peu extensible constituée de fibres conjonctives et élastiques : l'albuginée des corps caverneux.

Les corps caverneux disposés en canon de fusil sont séparés par une cloison conjonctive : le septum médian constitué par l'accolement des deux albuginées ; ce septum est fenêtré, ce qui laisse communiquer les corps caverneux entre eux.

L'albuginée limite entre les deux corps caverneux deux gouttières longitudinales :

- une gouttière supérieure dans laquelle cheminent la veine dorsale profonde du pénis et en dehors d'elle les artères et les nerfs dorsaux du pénis,
- et une gouttière inférieure beaucoup plus profonde dans laquelle chemine le corps spongieux qui entoure l'urètre. [35]

### **5. le corps spongieux :**

Le corps spongieux est impair, médian, ventral, il entoure l'urètre antérieur. Il a la forme d'un cylindre renflé en arrière et effilé en avant, il se continue par le gland. Le renflement postérieur ou bulbe est développé en arrière de la pénétration de l'urètre.

Au niveau du corps du pénis, le corps spongieux est situé dans la gouttière longitudinale inférieure formée par les deux corps caverneux auxquels il est uni par un conjonctif dense et par des anastomoses vasculaires. La face inférieure du corps spongieux répond aux enveloppes du pénis. [35]

En avant, le corps spongieux se termine dans le gland, constitué du même tissu érectile que le corps spongieux. Ce corps spongieux forme une gaine autour de l'urètre pénien [36]

Le corps spongieux est constitué de tissu érectile entouré d'une albuginée fine, plus mince que celle des corps caverneux. Le tissu érectile est moins dense que celui des corps caverneux.

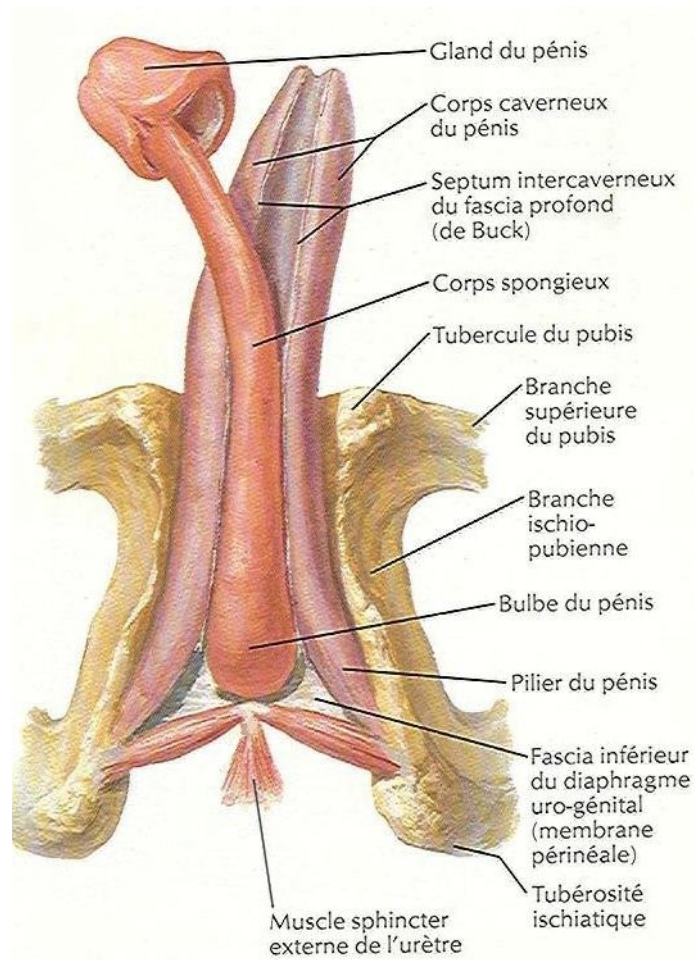


Figure 1 : schémas représentatif des différentes portions du pénis [39]

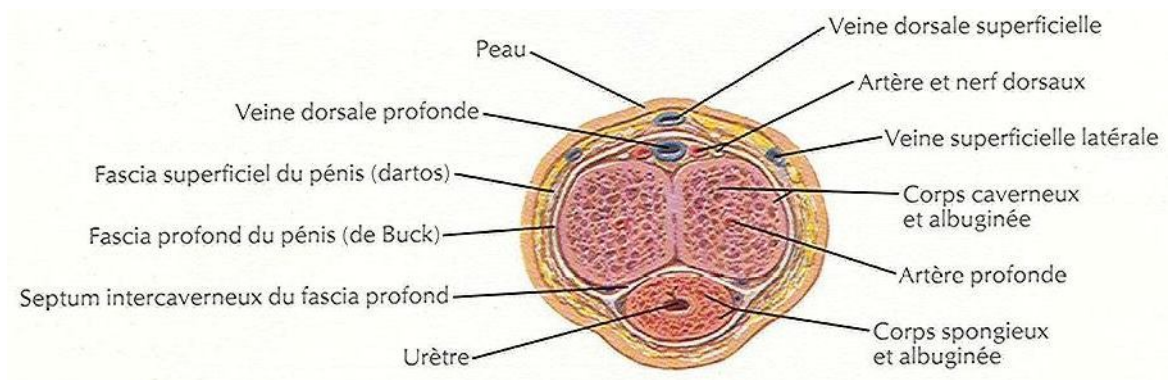


Figure 2 : coupe transversale du corps du pénis. [39]

## **6. 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. [35]

### **b. 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 frein du prépuce est un repli cutané situé à la face inférieure du gland unissant sa face interne au raphé cutané pénien. [35]

### **c. 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. [35]

### **d. 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.

### **e. 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.

## **B. Anatomie de l'urètre [37] :**

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.

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).

Selon la situation, on peut distinguer :

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

### **1. Partie prostatique :**

La partie médiane postérieure est soulevée par une saillie : le colliculus séminal (veru montanum) de 12 à 14 mm de long. Au sommet du colliculus s'ouvrent l'utricule prostatique (résidu du canal para-mésonephrotique de Müller) et les canaux éjaculateurs.

### **2. Partie membranacée :**

Elle présente, à l'état de vacuité, des plis longitudinaux.

### **3. Partie spongieuse :**

Elle présente aussi, à l'état de vacuité, des plis longitudinaux. Au niveau du sinus bulbaire, sont visibles les ostiums des glandes bulbo-urétrales. Sur toute sa longueur, l'urètre est parsemé de petites dépressions : les lacunes urétrales dans lesquelles s'ouvrent les glandes urétrales.

Au niveau du gland, l'urètre se dilate pour former la fosse naviculaire, présentant un repli muqueux transversal, la valvule de la fosse naviculaire (1 à 2 cm en arrière de l'ostium externe).

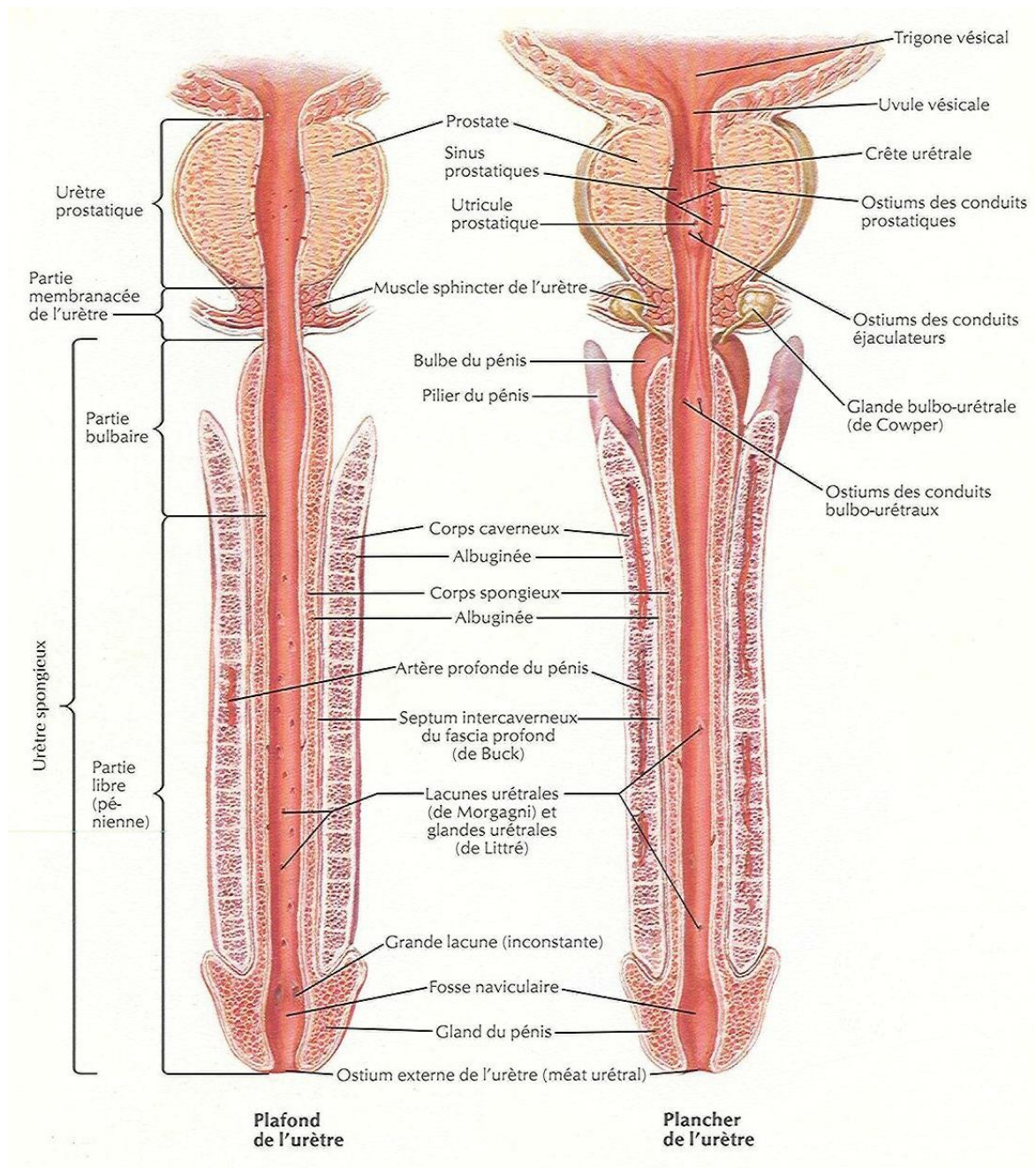


Figure 3 : Coupes longitudinales de l'urètre masculin.[39]

## C. La vascularisation de la verge [38] :

La disposition du réseau vasculaire au sein des téguments péniens justifie l'exploitation de ces derniers comme principale source des lambeaux pédiculés utilisés dans la plastie de l'hypospadias

### 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. **Les 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 donne des branches aux trois muscles périnéaux superficiels
  - *Bulbaire* (artère du bulbe du pénis)
  - *Urétrale*
  - *Caverneuse* (artère profonde du pénis) qui 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*, situé dans le dartos, draine les enveloppes de la verge prépuce compris, et en partie le gland. Se jette dans la veine saphène interne.

- *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 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.

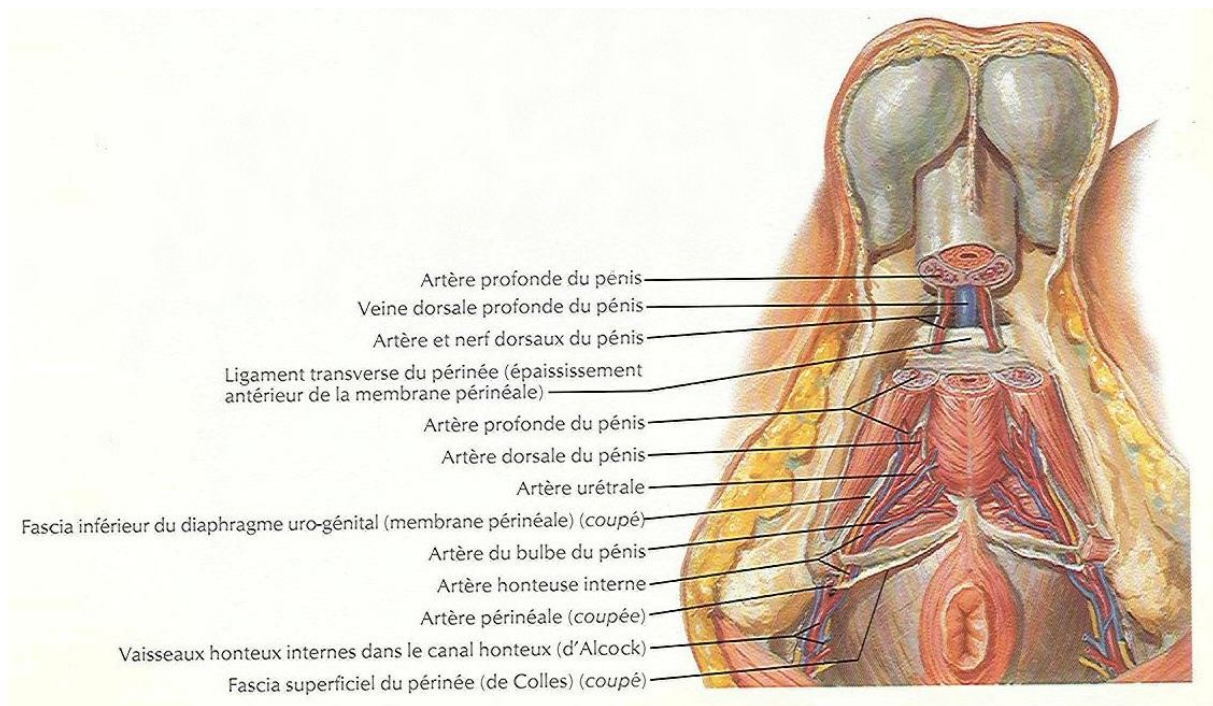


Figure 4 : la vascularisation de la verge. [39]

### **3. Vascularisation lymphatique :**

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.

## **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. Il se divise en deux branches terminales :

- *Le nerf périnéal* présente trois rameaux :
  - le rameau périnéal externe,
  - le rameau superficiel du périnée,
  - Et le rameau bulbo-urétral,
- *Le nerf dorsal de la verge* se divise en un rameau interne et un rameau externe.

Les nerfs sensitifs sont issus du nerf génito-fémoral et du nerf honteux interne.

### **2. L'innervation végétative :**

Les nerfs sympathiques sont issus des racines L1 et L2 (nerfs splanchniques pelviens 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.

### **III. Rappel embryologique [40]:**

Bien que le sexe génétique (chromosomique) de l'embryon (46, XX ou 46, XY) soit établi au moment de la fécondation, les structures génitales féminines et masculines forment jusqu'à la fin de la sixième semaine, un appareil génital primitif indifférencié, identique dans les deux sexes. Dès ce moment la différenciation génitale va se faire par séquences sous l'influence de facteurs génétiques et hormonaux inducteurs et/ou inhibiteurs.

#### **A. Facteurs génétiques et hormonaux du développement sexuel**

##### **1. Facteurs génétiques**

L'être humain possède dans le noyau de chacune de ses cellules 46 chromosomes, dont *22 paires d'autosomes*, numérotés de 1 à 22 et *une paire de chromosomes sexuels ou gonosomes* appelés *X* et *Y*. La femme compte deux chromosomes *X* alors que l'homme possède un *X* et un *Y*.

Chez la femme l'un de deux chromosomes *X* est inactivé sous la forme d'un *amas d'hétérochromatine*, ou chromatine sexuelle, le *corpuscule de Barr*. La présence de ce dernier va permettre de faire le diagnostic de sexe génétique. Cette inactivation se produit au stade de blastocyste et touche au hasard soit le chromosome *X* d'origine paternelle ou maternelle.

La présence d'un chromosome *Y* induit le développement de gonades masculines (testicules) alors que son absence entraîne la formation de gonades féminines (ovaires).

Ce n'est *pas le nombre* de chromosomes sexuels qui affecte la détermination du sexe mais bien la *présence* ou *l'absence du chromosome Y*.

## **2. Facteurs hormonaux**

Pendant la période embryonnaire, dès la 6e semaine, les cellules interstitielles de Leydig du testicule foetal sécrètent de la *testostérone* responsable de la différenciation masculine des ébauches de l'appareil génital. Vers la 7e semaine, *l'hormone anti-müllerienne (AMH)* membre de la famille des TGF- $\beta$  (transforming growth factor  $\beta$ ), sécrétée dans les cordons séminifères par les cellules de Sertoli, induit la régression des canaux de Müller. [41]

A.Jost a démontré que la castration d'un embryon de sexe chromosomique masculin (XY) induit le développement du phénotype féminin. [42]

### **B. Le stade indifférencié:**

- Au cours de la 3e semaine la membrane cloacale est étendue et affleure à la base du cordon ombilical. Suite à la formation de la paroi abdominale sous-ombilicale et à la prolifération de mésenchyme en provenance d'origines diverses, la membrane cloacale est repoussée en direction caudale au cours de la 4e semaine.
- A la fin de la 5e semaine des renflements de chaque côté de la membrane cloacale se développent et forment les plis cloacaux. Ceux-ci se rejoignent à leur extrémité antérieure surélevée en formant un renflement le tubercule génital.

- Au cours de la 7e semaine le périnée partage la membrane cloacale en une membrane urogénitale (ventrale) et une membrane anale (dorsale). A partir de ce moment le pli cloacal situé face à la membrane urogénitale s'appelle le pli urogénital et la partie voisine de la membrane anale devient le pli anal.
- Latéralement par rapport aux plis uro-génitaux et anaux apparaît une nouvelle paire de bourrelets, les bourrelets labio-scrotaux.

la membrane urogénitale se rompt dans le courant de la 7e semaine faisant ainsi communiquer le sinus urogénital avec le liquide amniotique.

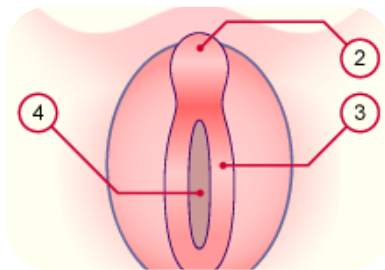


Fig. 5 - Organes génitaux externes indifférenciés, env. 6 semaines : 2, tubercule génital. 3, pli cloacal. 4, membrane cloacale.

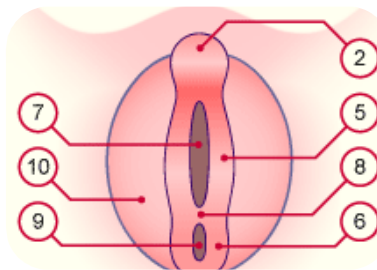


Fig. 6 - Organes génitaux externes indifférenciés, env. 7 semaines : 2, tubercule génital. 5, pli urogénital. 6, pli anal. 7, membrane / orifice uro-génital.

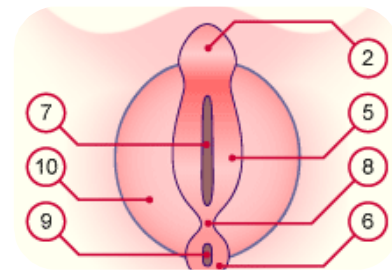


Fig. 7 - Organes génitaux externes indifférenciés, env. 9 semaines : 8, périnée. 9, membrane / orifice anal. 10, bourrelet labio-scrotal.

Il est important de remarquer que l'aspect morphologique des organes génitaux externes est similaire dans les deux sexes jusqu'à la 9e semaine.

### C. Stade différencié :

Sous l'effet des *hormones androgènes*, la différenciation et le développement des organes génitaux masculins, devient manifeste à partir du 3e mois.

Le *tubercule génital* s'allonge pour former le *pénis* et entraîne avec lui les replis urogénitaux. Entre ces replis le *sinus urogénital définitif* s'étend pour former la *gouttière urétrale* tapissée par l'entoblaste. Au fond de cette gouttière une prolifération épithéliale produit une plaque endoblastique, la *lame urétrale*, qui va combler temporairement la gouttière urétrale. Plus tard elle se recreusera pour donner *l'urètre pénien*. Les *replis urogénitaux* qui circonscrivent la gouttière urogénitale fusionnent sur le bord ventral (inférieur) du pénis d'arrière en avant et isolent *l'urètre pénien définitif*, qui se termine à ce stade en cul de sac un peu avant l'extrémité du pénis.

La partie postérieure des *bourrelets labio-scrotaux* se transforme en *bourrelets scrotaux*.

L'urètre pénien s'entoure d'une masse de tissu mésenchymateux érectile le *corps spongieux* qui se prolonge dans l'extrémité du pénis, formant le *gland*. Au-dessus du corps spongieux les *deux corps caverneux* complètent le tissu érectile du pénis.

Les deux *bourrelets scrotaux* fusionnent à leur tour sur la ligne médiane et forment le *scrotum*. La ligne de suture du scrotum et du pénis est appelée le *raphé médian*.

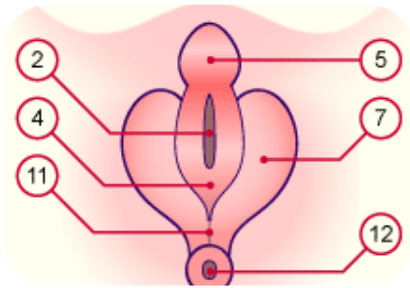


Fig. 8 - organes génitaux masculins différenciés, env. 10e semaine.

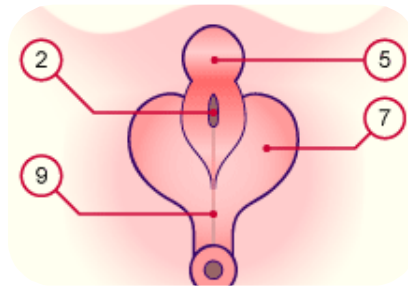


Fig. 9 - organes génitaux masculins différenciés, env. 12e semaine: 2, gouttière urétrale. 4, replis urogénitaux fusionnés. 5, pénis. 7, bourrelets scrotaux. 8, scrotum.

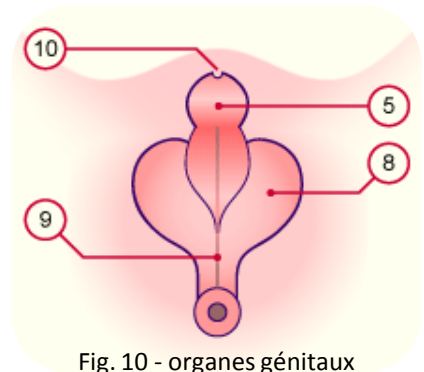


Fig. 10 - organes génitaux masculins différenciés, fœtus, dès 14 semaines : 9, raphé médian. 10, méat urinaire. 11, périnée. 12, anus.

Au cours du 4e mois *deux invaginations ectodermiques* à l'extrémité du gland vont se développer. La première va produire un *cordon épithélial plein*, la *lame épithéliale balanique*, qui va se creuser pour former l'*urètre balanique* s'ouvrant au niveau du *méat urinaire*. L'urètre balanique rejoint ainsi l'urètre pénien au niveau de la *fossette naviculaire*. La deuxième invagination est circulaire c'est la *lame épithéliale préputiale*, son clivage avant la naissance va séparer le gland du *prépuce*. A la naissance le prépuce reste encore accolé au gland est deviendra rétractable durant la petite enfance.

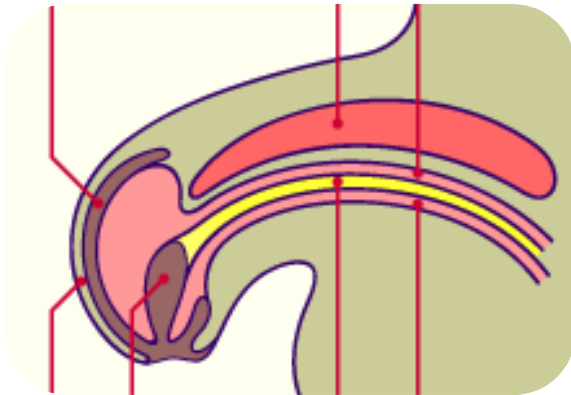


Fig. 11 - pénis, prépuce, urètre pénien, env. 12e semaine : 1, lame épithéliale balanique. 2, lame épithéliale préputiale. 3, prépuce. 4, corps caverneux. 5, corps spongieux. 6, urètre pénien.

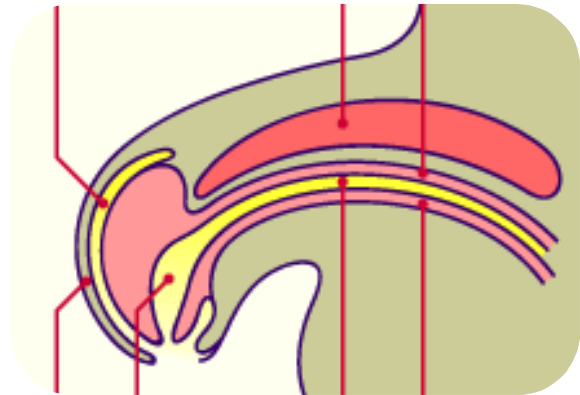


Fig. 12 - pénis, prépuce, urètre pénien env. 14e semaine : 1, urètre balanique avec fossette naviculaire. 2, lame épithéliale préputiale résorbée.

#### D. Hypospadias : Embryogenèse

Il s'agit d'une anomalie de la fermeture de la gouttière urogénitale à la face inférieure du pénis.

On distingue plusieurs variétés anatomiques

- *L'hypospadias balanique* se caractérise par une ouverture du méat urétral sous le gland
- *L'hypospadias pénien* se caractérise par une ouverture de l'urètre milieu du pénis
- *L'hypospadias pénoscrotal* résulte en une fusion incomplète des plis labio-scrotaux et se caractérise par une ouverture de l'urètre à la face inférieure du pénis au niveau du scrotum.

D'un point de vue embryologique l'hypospadias *pénien et pénoscrotal* résultent d'une anomalie de la fermeture de la gouttière urogénitale issue de la lame urétrale d'origine entoblastique, qui se ferme d'arrière en avant en constituant un tube jusqu'à la base du gland. L'urètre glandulaire est lui d'origine ectodermique, et une anomalie de la fermeture lame épithéliale préputiale jusqu'au niveau de la fossette naviculaire est à l'origine des formes d'*hypospadias balanique*.

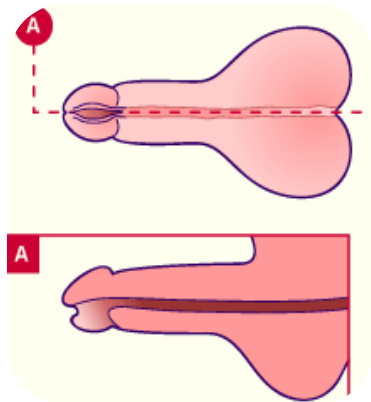


Fig. 13 - Hypospadias balanique.

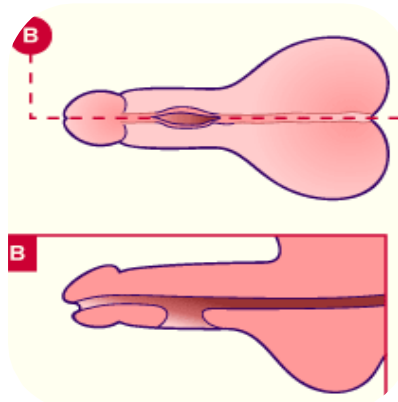


Fig. 14 - Hypospadias pénoscrotal.

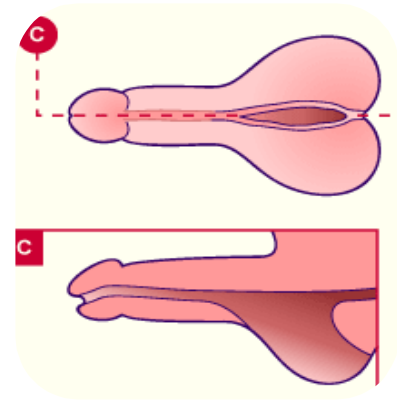


Fig. 15 - Hypospadias pénien.

## IV. Epidémiologie

### A. Incidence

Il semble que la fréquence des hypospades ait doublé ces dix dernières années dans les pays occidentaux. Elle serait d'environ un hypospade sur 300 naissances masculines et de 1/80-1/100 dans les familles où il existe déjà un enfant porteur de l'anomalie. [43] [44]

Une étude épidémiologique récente a montré qu'il existait un risque significatif d'hypospade dans les cas suivants :

- lorsqu'il existait déjà un cas dans la famille (risque× 16,9) ;
- en cas d'exposition maternelle aux pesticides (risque× 2) ;
- en cas de petit poids de naissance (inférieure à 2500g) (risque× 5) ;
- en cas de grossesse gémellaire (risque× 2,5) ;
- chez les enfants blonds (risque× 2) ;
- en cas d'antécédent de toxémie gravidique pendant la grossesse ou d'accouchement par césarienne [43].

### B. Formes familiales :

Des prédispositions familiales ont pu être mises en évidence, sans toutefois que le mode de transmission soit mis en évidence de façon formelle.

Le risque de récurrence a été étudié : [45]

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

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

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

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

## **V. Etiopathogénie :**

L'hypospade sévère 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'origine précise de cette malformation reste inconnue et est certainement multifactorielle. L'hypospade résulterait de l'association plus ou moins intriquée de facteurs génétiques, endocriniens, environnementaux, vasculaires et placentaires [47, 48].

## DSD nomenclature

• Previous	• New
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Intersex</li> <li>– Male pseudohermaphrodite</li> <li>– Undervirilized XY male</li> <li>– Undermasculinized XY male</li>   <li>– Female PH</li> <li>– Overvirilized XX female</li> <li>– Masculinized XX female</li>   <li>– True Hermaphrodite</li>   <li>– XX male or XX sex reversal</li>   <li>– XY sex reversal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Disorders of Sex Development</li> <li>– 46,XY DSD</li>   <li>– 46,XX DSD</li>   <li>– Ovotesticular DSD</li>   <li>– 46,XX testicular DSD</li>   <li>– 46,XY complete gonadal dysgenesis</li> </ul>

Tableau 1 - Nomenclature des anomalies du développement sexuel (DSD)

### A. Facteurs génétiques :

Parmi les étiologies d'origine génétique on retient certaines mutations géniques isolées : la mutation de SRY est retrouvée dans moins de 15 % des cas, une mutation des gènes DMRT1 et DMRT2 peut également être observée. Dans de très rares cas on retrouve des duplications des gènes anti-SRY, DAX-1 et Wnt-4 ou certaines délétions chromosomiques (2q32, 1-35 et 5qter et 10qter).

Des anomalies des gènes de la détermination gonadique SFI et WTI et de la détermination testiculaire SOX9 sont présentes dans le cadre de mutations dites syndromiques, c'est-à-dire associant un syndrome polymalformatif avec un hypospade. On retrouve parmi ces syndromes : le syndrome Denys-Drash (syndrome néphrotique, tumeur de Wilms, dégénérescence testiculaire), le syndrome de WAGR (tumeur de Wilms, aniridie, retard mental) et le syndrome

de Frasier qui font intervenir une mutation de WT1, gène de la détermination gonadique [49]. :

### **B. Facteurs endocriniens :**

L'hypospade peut relever d'une endocrinopathie qui peut siéger à trois niveaux :

- soit au niveau central par un déficit des *hormones gonadotropes* d'origine hypothalamohypophysaire ;
- soit au niveau de la production d'*hormones testiculaires* lorsque les gonades sont dites « dysgénétiques ». Ceci est mis en évidence au niveau des cellules de Sertoli par le dosage de l'AMH, et des cellules de Leydig par le dosage de la testostéronetestostérone sérique et de ses précurseurs ;
- soit au niveau des *effecteurs tissulaires* c'est-à-dire des récepteurs à ces différentes hormones ou à leurs métabolites (dihydrotestostéronedihydrotestostérone), ou aux plateformes protéiques tissulaires qui concrétisent l'action tissulaire de ces hormones.

Même si l'étiquette endocrinienne a été rapportée de façon précise dans certains hypospades, la plupart de ces anomalies génitales s'accompagnent d'un bilan hormonal strictement normal, ce qui n'exclut pas qu'il y ait eu durant la grossesse un déficit hormonal ayant affecté la construction du bourgeon génital [50]. En particulier, l'implication hormonale du placenta au cours de l'embryogenèse est probablement déterminante.

### **C. Plateforme protéique des tissus récepteurs**

El Galley [51] a montré que les tissus de la face ventrale de la verge hypospade présentaient une expression plus faible de l'epidermal growth factor (EGF) suggérant un *déséquilibre protéique tissulaire* par rapport aux témoins et à la face dorsale de la verge.

### **D. Facteurs environnementaux**

Des facteurs environnementaux pourraient être en partie responsables d'une augmentation de l'incidence des hypospades : l'exposition in utero aux estrogènes naturels (phytoestrogènes) présents par exemple dans l'eau de boisson, aux pesticides (dichloro-diphényl-trichloréthane [DDT]), à des substances toxiques (polychlorinated biphenyl [PCB]) ou à des antiandrogènes comme le vinclozoline [52,53, 45].

Il s'agit là de spéculations et d'hypothèses de recherche, plus que de faits scientifiques avérés.

### **E. Facteurs vasculaires**

Le déficit triangulaire ventral avec l'absence de l'artère du frein a pu également faire évoquer la possibilité d'un accident vasculaire au cours de l'embryogenèse.

### **F. Rôle du placenta**

Un risque significativement plus élevé est également rencontré chez les enfants de petits poids de naissance et chez certains jumeaux transfuseurs [54, 55].

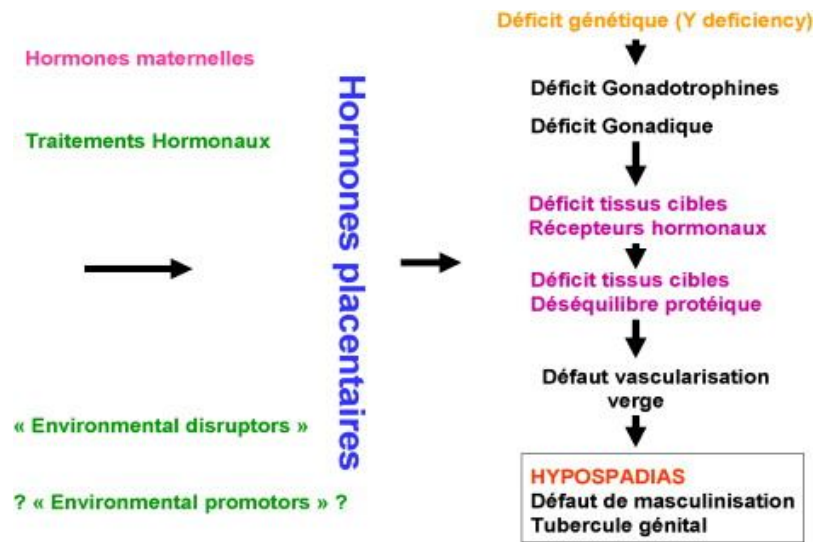


Tableau 2 : résumé de l'étiopathogénie de l'hypospade.

Mère	Placenta	Enfant	Anomalies
Désordres hormonaux Traitements hormonaux Tumeurs sécrétantes	hCG Aromatases	<p>Mésoderme</p> <p>WT1 SF1</p> <p>Gonade primitive</p> <p>SRY SOX9, etc.</p> <p>FSH LH</p> <p>Testicule</p> <p>Sertoli</p> <p>WT SF1 SOX9</p> <p>AMH</p> <p>Leydig</p> <p>SF1 LHR</p> <p>Testostérone</p> <p>DHT</p> <p>Tissus cibles</p> <p>Récepteurs androgéniques</p> <p>Plateforme protéique</p> <p><b>Hypospades</b> (défaut de masculinisation du tubercule génital)</p>	<p>Caryotypes</p> <p>46, XY 45, XO / 46, XY Déficience Y 46, XX / 46, XY 46, XX</p>
<b>Environnement</b>			<p>Gènes</p> <p>Mutation génique isolée Syndromes</p>
Perturbateurs hormonaux Promoteurs ?			<p>Insuffisance gonadotrope Anomalie des récepteurs à la LH Dysgénésies testiculaires pures</p> <p>Ovotestis DSD</p> <p>Déficit en 5-<math>\alpha</math>-réductase PAIS/CAIS</p>

Tableau 3 : les différents acteurs connus impliqués dans l'étiopathogénie de l'hypospade.

hCG : human chorionic gonadotrophin ; FSH : follicle stimulating hormone ; LH : luteinizing hormone ; AMH : anti-mullerian hormone ; DHT : dihydrotestostérone ; DSD : anomalies du développement sexuel.

## **VI. CLASSIFICATION**

Au cours du temps, beaucoup de classifications de l'hypospadias, prenant seulement en compte la position du méat urétral, ont été proposées. La plus communément utilisée est celle de *Brown* (1936).

Cependant, beaucoup d'urologues pédiatres ont adopté une classification particulière mise au point, il y a une trentaine d'années, par un chirurgien du nom de *Barcat* (1973). Cette classification, basée sur la prise en compte d'une (éventuelle) association de chordee, considère que la classification des hypospadias ne peut se réaliser qu'après un redressement chirurgical du pénis.

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

Plusieurs variétés d'hypospadias ont été mises en évidence, principalement à travers une description précise de l'emplacement du méat urétral à la naissance. En procédant ainsi, 8 variétés d'hypospadias sont susceptibles d'apparaître. Les dénominations proposées ci-dessous, basées sur les différentes localisations possibles de l'orifice de l'urètre, relate cette approche.

Sheldon et Duckett (1987) ont contribué à populariser un tel système classificatoire, considérant qu'il existe 3 formes principales d'hypospadias, qui regroupent les divers degrés pouvant être rencontrés : il s'agit des formes dites « antérieure » (ou « distale »), « moyenne », et « postérieure » (ou « proximale ») [56] (Figure 16).

Concernant la fréquence, les formes antérieures d'hypospadias seraient les plus fréquentes (70% des cas), suivies des formes postérieures (20%) et moyennes (10%).

Dans les hypospadias postérieurs, la malformation porte sur la totalité de la gouttière urétrale et la verge est très déformée. Ils comprennent les formes suivantes :

- *Péniennes postérieures* : le méat est situé entre le tiers moyen et la base de la verge
- *Péno-scrotales* : le méat à la base de la verge en avant du scrotum
- *Scrotales* : le méat s'ouvre dans le scrotum ou entre les bourrelets génitaux
- *Périnéales* : le méat se localise en arrière du scrotum en arrière des bourrelets génitaux

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

### **B. Classification de BARCAT [56]:**

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

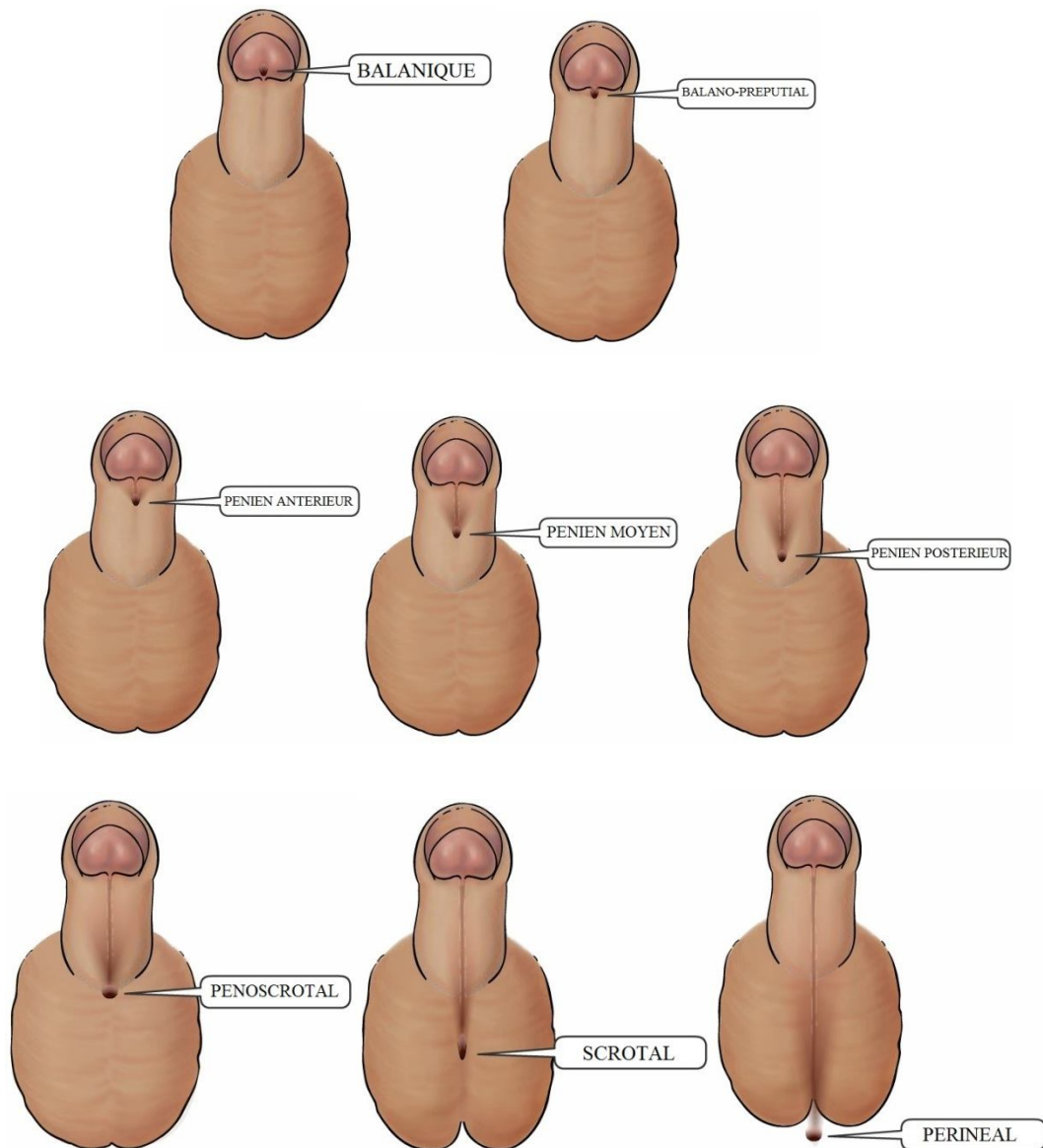
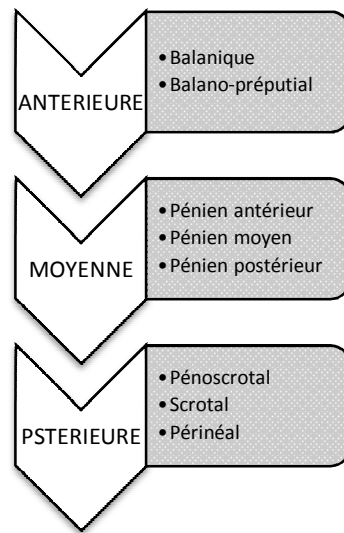


Figure 16 : Classification en fonction de la position du méat urétral

## **VII. ANATOMO PATHOLOGIE :**

### **A. Formes isolées :**

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

### **B. Formes associées : [57]**

Outre l'ectopie du méat, de nombreuses malformations associées de la verge sont présentes :

#### **1. 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.

#### **2. 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.

#### **3. La courbure de verge ou chordée :**

C'est un élément indispensable à corriger sous peine d'une gêne lors de l'activité génitale. Autant que l'ectopie du méat, la courbure de 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.

#### **4. La déviation simple du raphé médian ;**

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

#### **5. L'enlissement de la verge dans le scrotum ;**

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

#### **6. 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.

#### **7. L'hypoplasie des corps caverneux :**

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

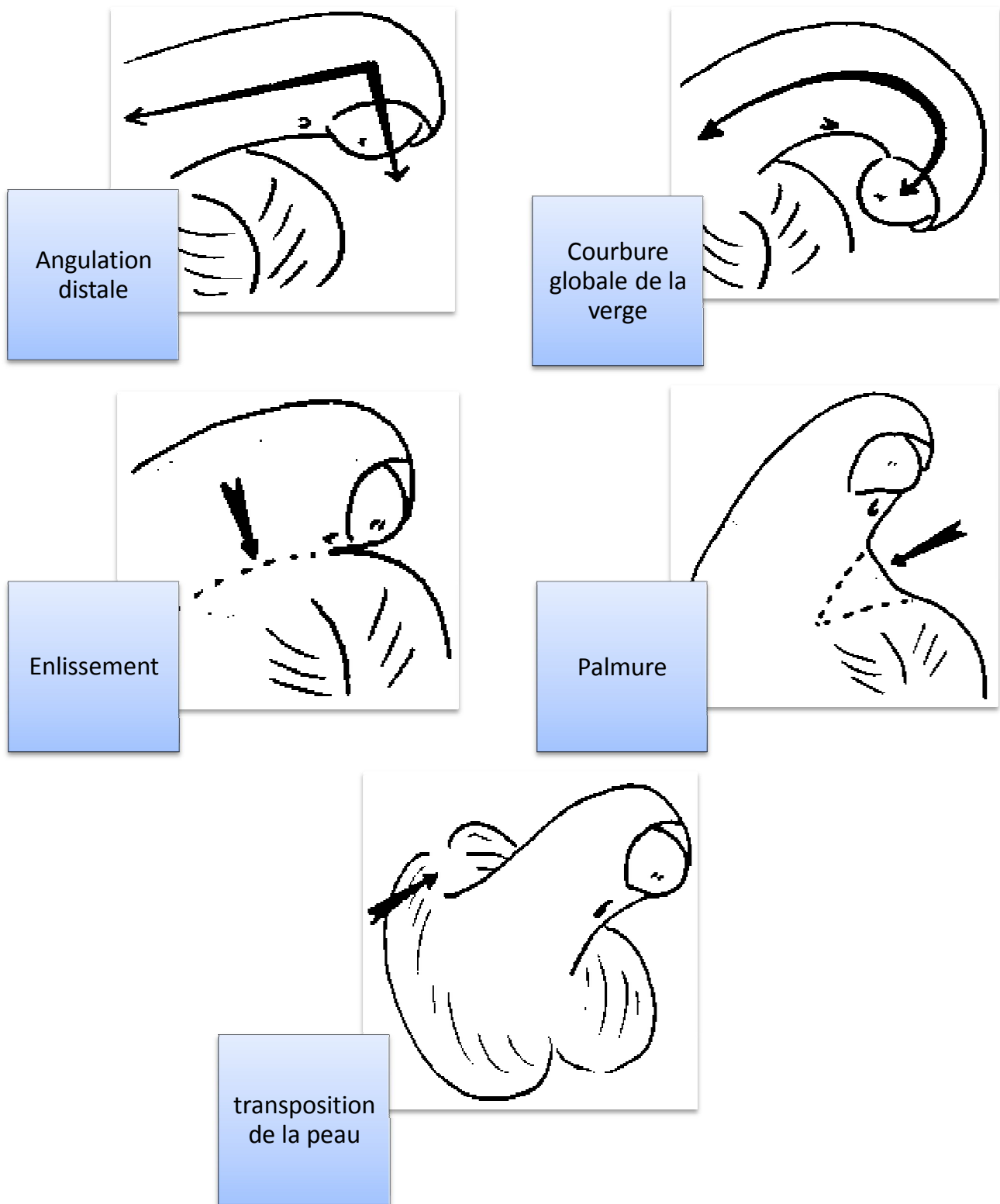


Figure 17 : les malformations associées à l'hypospadias [57]

## **C. Anomalies associées :**

### **1. Les anomalies génitales :**

#### **a. La cryptorchidie :**

L'association de cryptorchidie à l'hypospadias (observée dans environ 9% des cas) peut être comprise en tenant compte de l'aspect endocrinien similaire existant entre la descente testiculaire (migration dans l'abdomen puis dans les bourses ou scrotum) et l'embryologie de l'hypospadias [57]. En effet, celle-ci impose un bilan endocrinien dès la période néonatale pour ne pas méconnaître une ambiguïté sexuelle (caryotype, étude de la sécrétion et de la sensibilité des organes génitaux externes à la testostérone). [58]

#### **b. La hernie inguinale :**

Dont l'incidence est plus fréquente que dans une population normale. [57]

### **2. Les anomalies urinaires : [57]**

L'incidence d'anomalie significative du haut appareil urinaire est rare (mégauretère obstructif, hydronéphrose par maladie de jonction, reflux vésico-rénaux, duplication urétérale...). Mais la survenue de ces malformations dans 3 à 6% des hypospadias contre 2% dans la population générale justifie la réalisation dès la période néonatale d'une échographie rénale.

Dans les formes postérieures, il est important de rechercher par urétrographie ou endoscopie l'existence d'un diverticule mullérien secondaire à un défaut de sécrétion d'hormone anti-mullérienne pendant la vie foetale.

### **3. Les anomalies chromosomiques :**

Selon une étude menée en Espagne en 2002 ; 7% d'anomalies chromosomiques ont été objectivé ; se décomposant en 12 ,5% en cas d'association avec une cryptorchidie versus 4,4% sans. [60]

Ces anomalies peuvent être gonosomiques, incluant le syndrome de Klinefelter 47 XXY ; 48 XXXY et diverses mosaïques : 45 X/46 XY (qui est relativement fréquemment associée aux dysgénésies gonadiques) ; ou autosomiquessouvent dans le cadre d'hypospadias syndromiques. [59]

Enfin l'observation de mâles hypospades 46 XX sans SRY ou SOX9 détectables suggèrent l'existence d'autres gènes de la virilisation.

### **4. Hypospadias syndromique : [59]**

Près de 200 syndromes comprenant un hypospadias ont été décrits.

#### **a. Le syndrome de Smith-Lemli-Opitz (SLO) :**

Associe un retard mental, une microcéphalie, une dysmorphie faciale, une syndactylie des orteils et, chez le garçon, un hypospadias et un scrotum hypoplasique. Il est la conséquence d'un déficit de la biosynthèse des hormones stéroïdes.

#### **b. Le syndrome de WAGR**

Considéré comme un syndrome de délétion décrite sur les chromosomes 3q29, 4p, 9p23, 9q34.3, 11p13. Le gène WT1, contenu dans cette zone de délétion, code pour un facteur de transcription impliqué dans le développement rénal et gonadique. La délétion de WT1 est responsable des anomalies génitales observées dans ce syndrome.

## VIII. Les états intersexués :

Devant un nouveau-né qui présente une anomalie du développement des organes génitaux externes, la première question posée est : « est ce qu'un garçon ou une fille ? ». La description du phénotype génital est donc un moment très important. Sur le plan légal ; la déclaration de la naissance doit être effectuée dans les 72h alors que l'on dispose de 1an pour déclarer le sexe. [58]

La recherche d'intersexualité s'impose dans les cas suivants :

- Hypospadias périnéal d'allure vulviforme;
- Hypospadias postérieur chez un enfant ayant l'aspect d'un garçon;
- Défaut de migration testiculaire uni/bilatérale;
- Un micropénis et ou une anomalie d'implantation du scrotum.

Il faut alors réaliser un bilan complet : anatomique, génétique et hormonale. La description du degré de virilisation permet de classer le phénotype génital en 5 stades « de PRADER » :

- Stade1 : simple hypertrophie clitorienne.
- Stade2 : organe pénoclitorien mais avec 2 orifices individualisables.
- Stade3 : un seul orifice à la base de la verge.
- Stade4 : hypospadias pénien.
- Stade5 : virilisation quasi complète avec hypospadias antérieur.

### **A. L'hermaphrodisme vrai :**

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

L'aspect des organes génitaux externes est variable allant peut aller de l'hypospadias pénien à l'aspect féminin, ils sont formés d'un vagin et d'organes mullériens avec possibilité d'un canal déférent et d'un épiddyme. [61]

Le caryotype est le plus souvent 46XX ; mais aussi 46XY/46X0.

### **B. Pseudohermaphrodisme féminin:**

Il s'agit de filles avec caryotype 46 XX avec deux ovaires qui présentent masculinisation se limitant aux organes génitaux externes due à une exposition excessive aux androgènes d'un fœtus femelle.

La principale cause est l'hyperplasie congénitale des surrénales. Cette dernière doit être détectée à la naissance car elle représente une urgence néonatale pouvant mettre en jeu le pronostic vital par un syndrome de perte de sel. Elle se traduit par l'association hypospadias + corpuscule de Barr sur les frottis buccaux et augmentation de la 17 hydroxy progestérone. [62]

### **C. Pseudohermaphrodisme masculin:**

Il s'agit d'un garçon ayant des testicules avec ambiguïté des glandes sexuelles, résultant de la virilisation incomplète d'un embryon male (caryotype XY) [63]. Il résulte d'une anomalie de synthèse, du métabolisme ou de l'action périphérique de la testostérone.

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

#### **D. Dysgénésie gonadique :[64]**

Le plus souvent en mosaïque (46XY, 45X0). L'aspect des organes génitaux externes est variable. Une des gonades est un testicule souvent en position de cryptorchidie, l'autre est indifférencié en intra abdominal ou inguinal avec du même côté une trompe, un héli-utérus et un vagin.

## **IX. Etude clinique : [65] [66]**

Le diagnostic d'un hypospadias ne pas de réel problème; il est habituellement porté dès la naissance au cours de l'examen physique initial du nouveau-né.

L'enfant doit être examiné par un spécialiste le plus tôt possible. La recherche d'antécédents familiaux est très importante même si elle est peut contributive : consanguinité, hypospadias, cryptorchidie, gynécomastie pubertaire, infertilité, traitement reçus pendant la grossesse ou pour l'induire, décès en période néonatale. Les clichés d'échographies prénatales doivent être lus.

L'examen clinique permet de :

- Déterminer la topographie : antérieur, postérieur.
- Déterminer le phénotype génital en se basant sur les 5 stades de Prader .
- Apprécier la position des gonades, leur volume, leur consistance, ainsi que la possibilité de leur abaissement dans la bourse.
- Rechercher un micropénis défini par une longueur inférieure à - 2DS (moyenne 3 cm du pubis au bout du gland)
- La coudure : elle est fréquente dans les hypospadias les plus sévères.
- La position du meat, ainsi que l'endroit où le corps spongieux divèrge.
- Examiner le scrotum : son aspect, sa forme, son volume et son insertion.
- Une pigmentation des mamelons et des organes génitaux orientant vers une insuffisance surrénale

- Faire un examen général à la recherche de malformations associées. Si possible, des photos sont faites.

Au terme de l'examen, le diagnostic d'un hypospadias postérieur impose la réalisation d'un bilan para-clinique pour dépister un état intersexué et de décider l'orientation étiologique de l'enfant.

## **A. Para clinique**

### **1. Exploration biologique**

Rappelons que la testostérone et les gonadotrophines sont élevées de façon physiologiques à j1 de vie, puis diminuent et n'augmentent à nouveau qu'à j12-j15 ; la meilleure période pour évaluer un hypospadias, en dehors de la puberté, est donc le jour de la naissance, puis la période située entre j12-15 et 4-6 mois de vie (période dite de la mini-puberté). Plus tard, la fonction leydigienne de base est ininterprétable. La fonction Sertolienne elle, est évaluable du premier jour de vie de la puberté [67]

- Ionogramme sanguin (glycémie, kaliémie, natrémie, créatinine), dosage de l'ACTH, et le cortisol à 8h, et la 17 OHP, SDHA afin d'éliminer une insuffisance rénale associée à l'hypospadias
- La protéinurie sur échantillons est systématique
- Le dosage de la testostérone le premier jour de vie, ou après J12- J15, reflète le contingent leydigien
- Test à l'HCG ou à l'otrivelle si besoin : permet de doser la testostérone, mais aussi la DHT, et peut donner des arguments en faveur d'un déficit en 5 $\alpha$  réductase ou d'un déficit en B HSD

- L'AMH : est un marqueur très sensible de la fonction sertolienne du testicule : en dessous de 200 pmol /l, la dysgénésie gonadique est probable. Une AMH élevée fait évoquer une insensibilité aux androgènes. [67]
- Les gonadotrophines sont mesurées à J1 ou après J12-J15. Une LH élevée doit faire évoquer une insensibilité aux androgènes, ou une mutation du récepteur de la LH. Des concentrations de FSH et LH élevées évoquent un défaut de développement précoce (touchant les fonctions sertoliennes et leydigiennes) du testicule (dysgénésie gonadique) [68].

## **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 [65]. L'étude du gène SRY est obligatoire car c'est le principale médiataire de la détermination gonadique masculine.

## **3. Exploration morphologique**

L'échographie pelvienne permet de visualiser les dérivés mullériens (vagin quand il est de grande taille et l'utérus), de mesurer les reins et les surrénales. Elle n'est pas utile pour le repérage des gonades intra abdominales non palpées pas le chirurgien.

La génitographie ou l'IRM pelvienne permet un bilan anatomique plus précis (position du vagin, taille, niveau d'implantation dans l'uretère) [65]

Au terme des diverses investigations ; des données cliniques ; hormonales et génétiques, l'équipe pluridisciplinaire sera amenée à se prononcer sur l'orientation du nouveau-né : [58]

- Anomalie gonadique décelée par le caryotype :
  1. Dysgénésie gonadique pure
  2. Dysgénésie gonadique partielle
  3. Dysgénésie gonadique mixte
  4. Hermaphrodisme vrai
- Anomalie de la différenciation génitale :
  1. Défaut de synthèse de la testostérone
  2. Défaut de la stéroïdogénèse gonadique, plus ou moins surrénalienne
  3. Syndrome de résistance aux androgènes

## **X. Conditions générales**

La chirurgie de l'hypospade a progressé grâce à des techniques multiples, somme de petits détails dont chacun est finalement important.

### **A. Matériel**

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. Les loupes avec un grossissement de 3 à 4 semblent d'utilisation plus facile que le microscope. [69]

### **B. Suture**

Il est impératif d'utiliser des fils résorbables puisque l'ablation des fils non résorbables nécessiterait une anesthésie générale chez l'enfant. Nous n'utilisons que des monofilaments synthétiques très fins 6 ou 7/0 (type Maxon®, PDS®). Les lambeaux doivent être tenus et manipulés avec des fils tracteurs et non avec les pinces. Leurs extrémités mal vascularisées seront réséquées. [69]

### **C. Asepsie**

Elle doit être plus soigneuse que pour toute intervention. La peau pénoscrotale donne asile à de nombreux microbes et on ne saurait trop insister sur la nécessité d'une préparation cutanée préopératoire, ainsi que sur l'intérêt d'une asepsie du canal urétral que nous réalisons par injection de Bétadine® en début d'intervention. Enfin, l'antibiothérapie postopératoire préventive nous semble nécessaire. [69]

## **D. Hémostase**

Elle constitue un problème difficile. La chirurgie de la verge est hémorragique et l'hémostase est difficile car les vaisseaux se rétractent dans le tissu cellulaire sous-cutané. Par ailleurs l'hémostase du tissu érectile, spongieux ou caverneux est souvent difficile et imparfaite. Or, tout hématome aboutira à une petite suppuration puis à une fistule. Il faut procéder par électrocoagulation fine, bipolaire pour certains. L'infiltration des zones d'incision avec une solution d'éphédrine et Xylocaïne® (éphédrine 1 pour 100 000 - Xylocaïne® 1 pour 100) est certainement très efficace et très sûre. On utilise lors d'une intervention bien moins de 10 mg/kg d'épinéphrine, dose qui représente la limite qu'on ne doit pas dépasser). [69]

L'utilisation d'un garrot à la base de la verge reste discutée, actuellement nous l'utilisons souvent, quitte à le relâcher toutes les demi-heures. Avant l'ablation du garrot on doit s'efforcer de coaguler les lumières vasculaires repérables et parfois on appliquera avec succès de la colle biologique sur les zones particulièrement hémorragiques comme les incisions intra glandulaires.

Il faut reconnaître cependant que l'hémostase reste souvent imparfaite et éventuellement nous n'hésitons pas à drainer l'espace sous-cutané avec un faisceau de fil de nylon allant du scrotum à la suture dorsale. Ces crins sont enlevés au bout de 48 heures. [69]

## **E. Pansement**

C'est un autre point important, qui est parfaitement résolu par l'utilisation de la mousse de silastic moulée autour du pénis, le maintenant verticalement, en assurant une compression douce, qui empêche hématomes et œdèmes. Facile à mettre puis à enlever, absorbant, non adhérent, ce pansement à toutes les qualités requises.

Dans la mesure où il n'est plus disponible actuellement nous utilisons une couche de tulle bétadiné maintenue par une feuille d'OpSite® ou d'Opraflex®. Point capital, le méat et le gland doivent être en permanence recouverts d'une couche de pommade antibiotique jusqu'à cicatrisation pour éviter le dessèchement de la muqueuse et les incrustations. [69]

## **F. Drainage des urines**

Il n'y a pas de consensus actuel pour le drainage. Toutes les équipes qui ont comparé les résultats avec ou sans drainage n'ont pas mis en évidence de complications plus importantes dans les groupes sans drainage par rapport aux groupes avec drainage (70, 71).

On choisit toujours une sonde d'un calibre inférieur à celle qui a servi à modeler la plastie pendant la suture. [69]

Pour les hypospades antérieurs, certaines équipes ne drainent pas, d'autres drainent par une sonde trans-urétrale. Pour les hypospades postérieurs et les reprises complexes, presque toutes les équipes sont favorables à un cathéter sus pubien (72, 73).

La durée du drainage dépend de la technique d'urétroplastie utilisée. L'ablation se fait le plus souvent au bout de 8 à 10j.

### **G. Antibiothérapie**

Le traitement antibiotique peut être envisagé selon le type de la chirurgie et le type de drainage :

- Pour un geste simple avec une sonde mise en place pendant une courte durée (hypospadias glandulaire et antérieur), une antibioprophilaxie est suffisante.
- Pour un drainage transurétral (hypospadias pénien antérieur), une antibioprophilaxie peut se discuter mais le geste reste relativement rapide et il y a très peu de germes pathogènes dans l'urètre.
- Si il y a mise en place d'une sonde pendant plusieurs jours, on préconise une antibiothérapie.
- Pour un drainage avec un cathéter sus pubien (chirurgie de l'hypospadias postérieur et les reprises complexes), une antibiothérapie est indiquée car le cathéter laissé en place plusieurs jours dans la vessie est un point d'appel pour les germes.
- Enfin, pour la chirurgie de l'hypospadias sans drainage (hypospadias glandulaire), il n'y a pas d'indication pour un traitement antibiotique.

L'antibiotique devra être une céphalosporine 3eme génération, type ceftriaxone ou céfotaxine.

## **H. Traitement hormonal préopératoire**

Il a été préconisé par certaines équipes, notamment pour augmenter la taille de la verge et faciliter ainsi l'intervention. Il peut être réalisé soit par application locale de crème, la dose administrée est alors très incertaine, soit par injection intramusculaire. [69]

## **I. Douleurs post-opératoires**

Incontestablement, le confort postopératoire peut être amélioré par l'anesthésie caudale ou plus simplement par une anesthésie locale à la racine de la verge. En fait, le seul problème est celui des spasmes vésicaux, imprévisibles, souvent très douloureux ; parfois très fréquents, ils sont difficiles à traiter bien que le chlorhydrate d'oxybutynine et le diazépam puissent s'avérer efficaces. [69]

## **J. 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 5e et le 8e 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. [69]

## **K. Age préconisé pour la chirurgie :**

Il n'y a pas de consensus sur l'âge minimal d'intervention. Certains opèrent très tôt (3 à 6 mois) mais la plupart des auteurs prévoient l'intervention entre

12mois et 18 mois, attendant que la première phase de croissance du pénis soit terminée, selon la courbe de Schönefeld.

Par contre, il y a un consensus pour ne pas opérer les enfants entre 2 et 4 ans, ceci pour deux raisons intriquées. D'une part, les suites opératoires sont souvent moins simples chez les enfants continent avec de possibles épisodes de rétention source de complications locales. D'autre part, le retentissement psychologique peut être important, l'enfant se sentant agressé et ne comprenant pas les explications qui lui sont fournies. [66]

## **XI. Les complications chirurgicales**

Le taux de complications est significatif et il faut respecter un délai de six mois après chirurgie avant de réopérer ces patients. Les mauvais résultats cosmétiques sont, avec les fistules, une des complications les plus fréquentes. [74]

Les complications peuvent être divisés en trois chapitres : Per opératoire ; post opératoires immédiates et tardives.

### **A. Les complications per opératoires : [58]**

#### **1. Le saignement :**

Sera maîtrisé par le soin apporté à la technique chirurgicale, l'utilisation d'une coagulation bipolaire, du garrot à la base de la verge ou d'injections d'adrénaline.

#### **2. La lésion de l'urètre natif :**

Celle-ci peut survenir lors de la dissection au niveau de l'urètre distal car sa paroi est très fine et non entourée du tissu spongieux.

#### **3. L'altération des corps caverneux :**

Peut se produire par l'utilisation d'une coagulation monopolaire ou de sérum physiologique lors de l'épreuve d'érection.

### **B. Les complications post opératoires précoces :**

#### **1. Les complications générées par la sonde :**

Migration de la sonde tutrice : risque de léser des tissus fragilisés durant la période post opératoire immédiate.

Contractions vésicales sur sonde à ballonnet : peut être évité en gonflant le ballonnet au minimum.

## **2. Les hématomes et les œdèmes :**

Sont source de complications ultérieures par l'altération de la vascularisation des lambeaux utilisés. Motivent des drainages préventifs et des pansements légèrement compressifs.

Le maintien de la verge en position verticale grâce au décubitus dorsal de l'enfant et à la qualité du pansement peut favoriser le drainage et réduire l'œdème.

## **3. L'infection :**

Survient surtout lors des suites d'un hématome. Peut être limité par une bonne préparation locale préopératoire et par une antibio - prophylaxie périopératoire.

## **4. La nécrose des tissus superficiels :**

Dépisté lors du premier pansement ou dans la semaine qui suit l'intervention. Peut nécessiter une excision et des soins locaux.

## **5. La fistule :**

Peut être suspectée par l'apparition d'une zone inflammatoire sur la suture après les premières mictions nécessitant la prolongation du drainage vésical et l'ablation des sécrétions méatiques par la prescription de pommades émollientes.

## C. Les complications post opératoires tardives:

### 1. Mauvais résultats cosmétiques :

Ils sont une des complications les plus fréquentes. Ils sont essentiellement caractérisés par des sutures irrégulières, une asymétrie du fourreau cutané ou encore un excès de peau formant un jabot à la face ventrale de la verge. Il faut remarquer que l'appréciation du résultat cosmétique faite par les patients est souvent divergente de celle du chirurgien [75]

### 2. Fistules:

Elles représentent en fréquence la seconde complication. [44]



Figure 18: fistule simple post-urétroplastie [58]

Elles constituent le risque inhérent de toute uréthoplastie et ce risque ne peut pas, dans l'état actuel des techniques, être éliminé. Elles relèvent de trois causes connues : la sténose du méat ou parfois son obturation au moment de la première miction par des incrustations de sang séché, l'hématome suivi d'une

petite suppuration et la nécrose d'une zone du lambeau d'urétroplastie ou de recouvrement. La fistule est alors favorisée par l'absence de décalage des sutures. [69]

Cliniquement, l'enfant se présente avec un jet urinaire anormal ou avec un écoulement provenant de la face ventrale de la verge. Les fistules apparaissent le plus souvent précocement dans les premiers mois suivant l'intervention (la survenue de fistules tardives est également possible). Elles peuvent cicatriser spontanément lorsqu'elles sont petites et isolées sans sténose urétrale associée. Un traitement doit être envisagé seulement si la fistule persiste au-delà du sixième mois postopératoire. La fréquence des fistules varie avec la technique utilisée [77]. Cette complication est plus fréquente pour les urétroplasties utilisant des greffons libres que pour celles utilisant des greffons vascularisés. Plus de la moitié de ces fistules se ferment spontanément et un délai minimal de 6 mois est donc nécessaire avant de décider de les fermer. Leur localisation est variable bien qu'elles soient généralement situées en position latérale en arrière du sillon balano-préputial. Elles nécessitent le plus souvent une reconstruction complète de l'urètre. Avant de refermer une fistule, il faut s'assurer qu'il n'existe pas de sténose urétrale associée. Les fistules situées à la base du gland ne sont pas faciles à fermer et tendent à récidiver si la technique habituelle d'excision-couverture est utilisée. Dans ces cas, il vaut mieux refaire l'urétroplastie distale en utilisant un lambeau de Mathieu. Enfin, certains patients présentent des fistules multi-récidivantes, chez lesquels des anomalies de la cicatrisation des tissus situés à la face ventrale de la verge ont été évoquées.

### **3. Sténoses de l'urètre :**

Elles sont moins fréquentes actuellement car les anastomoses circulaires sont moins utilisées. Les sténoses du méat sont le plus souvent simples à traiter

par méatotomie. Les sténoses proximales sont toujours graves et ne répondent qu'aux dilatations urétrales, ce qui n'est pas acceptable pour des enfants. Il faut donc souvent refaire une urétroplastie pour traiter la sténose. L'obstacle urétral peut conduire au développement de vessies pathologiques « à hautes pressions » qui risquent d'endommager le haut appareil urinaire. Il est donc important de dépister et de traiter rapidement ces sténoses. Dans ce but, le médecin doit systématiquement voir uriner l'enfant lors de la consultation postopératoire et doit demander aux parents de vérifier que les mictions soient faciles et sans poussée abdominale. On ne propose pas de débimétrie postopératoire systématique comme cela a été prôné par certains auteurs. En effet, cet examen nous paraît être d'interprétation délicate chez le petit enfant. [44]

#### **4. Ectropion muqueux**

Cette complication est devenue plus rare depuis l'utilisation de l'urétroplastie en onlay qui permet un bon amarrage de l'urètre reconstruit. Les ectropions muqueux s'observaient surtout en cas d'urétroplastie utilisant une greffe de muqueuse vésicale [78]. Ils se présentent sous la forme de pseudopolypes et nécessitent une résection. La récurrence est fréquente de même que la constitution de sténoses du méat. Ceci explique en partie l'abandon de la muqueuse vésicale comme tissu de substitution dans cette chirurgie. [44]

#### **5. Balanitis xerotica obliterans (lichen scléroatrophique)**

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. [44]

## **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. La technique de spongioplastie [79] permet d'apporter un soutien au néo-urètre et réduit considérablement le risque d'urétrocèle. [44]

## **7. Poils et lithiases urétrales**

On ne devrait plus voir de poils se développer dans l'urètre reconstruit avec les nouvelles techniques. Cette complication, due à l'utilisation de la peau scrotale, nécessite habituellement une nouvelle uréthroplastie. Par ailleurs, des lithiases urétrales peuvent se développer autour des poils du néo-urètre. [44]

## **8. Rétractions du méat ou déhiscences glanulaires**

Elles devraient être évitées par une bonne mobilisation latérale des ailes du gland. Cette complication s'observe surtout avec la technique de MAGPI. [44]

## **9. Persistance de lacoude**

Une technique rigoureuse avec un test d'érection per opératoire est la seule manière d'éviter cette complication. Cependant, personne ne connaît à long terme le devenir des plicatures de l'albuginée des corps caverneux réalisées pendant l'enfance. La survenue de déformations secondaires de la verge lors de la croissance est possible d'où l'importance d'une surveillance régulière de ces patients jusqu'à l'âge adulte. [44]

## **10. Désastres**

Ils résultent d'interventions successives aboutissant à une verge incurvée avec des plaques fibreuses, une peau irrégulière avec des ponts entre plusieurs

fistules. Comme l'ont souligné Stecker et coll. [80], il n'y a pas une technique ou une erreur qui prédispose particulièrement aux complications. On retrouve toujours une méconnaissance des règles fondamentales soit du diagnostic (coude négligée, état intersexuel méconnu), soit de la technique (dissection traumatisante, dévascularisation des lambeaux, sutures sous tension et sans décalage), soit de la préparation ou de la surveillance (dérivation des urines bouchée, infection, incrustations du méat...). Les erreurs et les dégâts s'amplifient après chaque réintervention. [69]

L'hypospade cripple des Anglo-Saxons est souvent le résultat d'une accumulation de fautes techniques associant des dissections trop traumatiques, l'utilisation de lambeaux mal vascularisés, de sutures sous tension ou encore des infections postopératoires. [44]

### **11. Retentissement psychologique à long terme**

C'est un élément important à prendre en considération. Très peu d'études ont été publiées sur ce sujet [81, 82, 75]. Celles-ci montrent essentiellement que la vie sexuelle des patients opérés est le plus souvent normale bien qu'elle commence un peu plus tard. Beaucoup de patients hypospades (33 %) ont eu des appréhensions importantes pour leurs premiers rapports sexuels si on les compare à un groupe témoin. L'érection est le plus souvent normale. La fertilité est normale sauf si l'hypospade s'associe à d'autres anomalies endocriniennes ou génétiques. [44]

## **XII. Traitement :**

Le seul traitement de l'hypospadias est la réparation chirurgicale de l'anomalie anatomique [84-85]. Le fait que plus de 300 différentes opérations ont été décrites dans la littérature est une preuve que la préparation de l'hypospadias n'a pas été perfectionnée ni standardisée [86,87].

Actuellement l'hypospade 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. [69]

Il n'ya pas de consensus sur l'âge minimal de l'intervention. Certains opèrent très tôt (3 à 6 mois) mais la plupart des auteurs prévoient l'intervention entre 12 mois et 18 mois, attendant que la première phase de la croissance du pénis soit terminée, selon la courbe de Shonfield . Par contre il y a un processus pour ne pas opérer les enfants entre 2 et 4 ans, ceci pour deux raisons intriquées. D'une part les suites opératoires sont souvent moins simples chez les enfants continents avec de possibles épisodes de rétention source de complications locales. D'autre part, le retentissement psychologique peut être important, l'enfant se sentant agressé et ne comprenant pas les explications qui lui sont fournies.

Dans certains cas, l'intervention sera précédée d'une androgénothérapie, en particulier dans les formes sévères, de façon à obtenir une meilleure taille du pénis et une meilleure trophicité des tissus. Elle peut être réalisée par voie intra musculaire ou par voie percutanée, mais il est important que ce traitement soit fait suffisamment à l'avance par rapport à la chirurgie en raison du rôle inhibiteur de la testostérone sur la cicatrisation. [88]

La description de l'hypoplasie des tissus formant le radius ventral de la verge en aval de la division du corps spongieux et le concept de gouttière urétrale sont les deux éléments majeurs qui permettent de faire le choix de la technique de reconstruction la mieux adaptée. La chirurgie de l'hypospade se déroule en trois temps :

- 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 [89] 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. [83]

- 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) [91,92]. En revanche, si elle est étroite, il est nécessaire de faire appel à du tissu non urétral qui sera suturé sur

les berges de 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) ou [93] d'un rectangle de muqueuse préputiale pédiculisée (technique de l'urétroplastie en onlay) [94, 95,96]

On peut également utiliser des greffons libres essentiellement de muqueuse buccale [97]. La muqueuse vésicale [78] 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) [98,99] ou en tubulisant de la muqueuse buccale. [44]

- 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) [100], en recouvrant le néo-urètre par du tissu vascularisé (spongioplastie) [101] 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. [44]

## **A. 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. [69]

### **2. Coude de la verge :**

C'est un problème fondamental qui doit absolument être résolu complètement avant de reconstituer l'urètre. Le coude de la verge n'est que très rarement absent mais elle peut être très discrète, dans les formes antérieures notamment. En fait, dès qu'il existe un doute sur la réalité du coude ou son type, il faut pratiquer une épreuve d'érection provoquée à la manière de Gittes [102]. 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. [69]

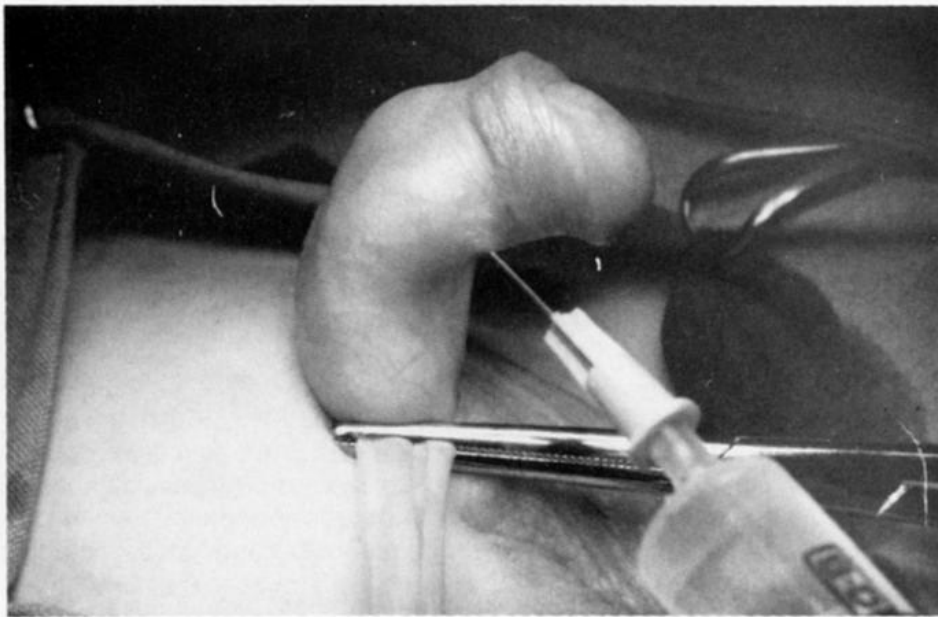


Fig. 19 : L'érection provoquée (Gittes) : après pose d'un garrot on injecte du sérum physiologique dans un des corps caverneux directement ou à travers le gland. [69]

S'il existe un coude, il doit être traité 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 19(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. [69]

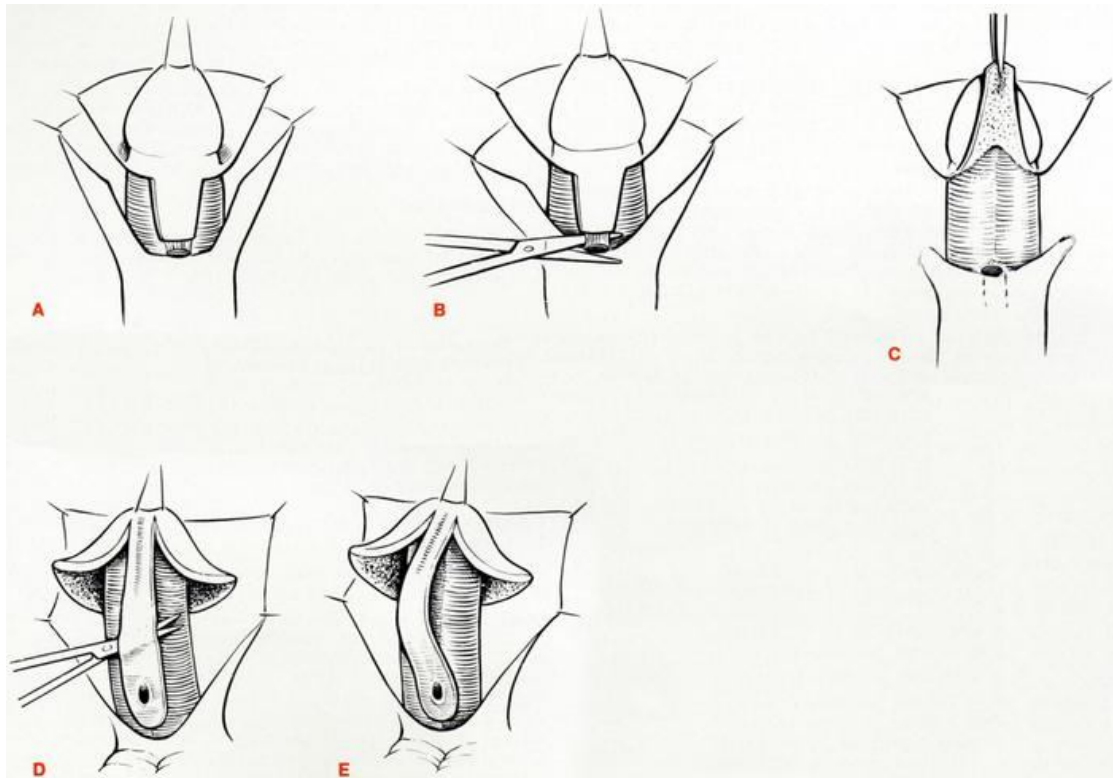


Figure20 : Suppression du coude pénien avec section des téguments en aval du méat urétral.

Il existe donc une certaine évolution des idées dans le traitement de la coude, visant à respecter le plus possible la gouttière urétrale, ce qui permet d'étendre les indications d'urétroplastie par la technique du lambeau en onlay. Cependant le respect de la gouttière urétrale ne doit pas conduire à un redressement incomplet. [69]

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 :

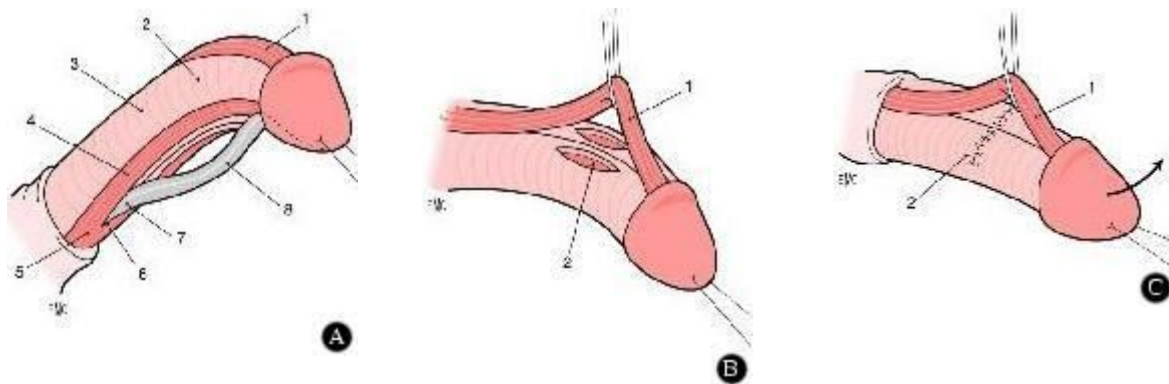


Figure21 : Plastie dorsale des corps caverneux (Nesbit). [44]

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

- 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 [103] ).
- soit en réalisant une plicature dorsale des corps caverneux à la manière de Nesbit [104] 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 [105], grâce à une séparation partielle des corps caverneux, par incision longitudinale médiane ventrale sous l'urètre et la gouttière urétrale, ce qui nous a paru très difficile et peut-être pas sans risque. [69]

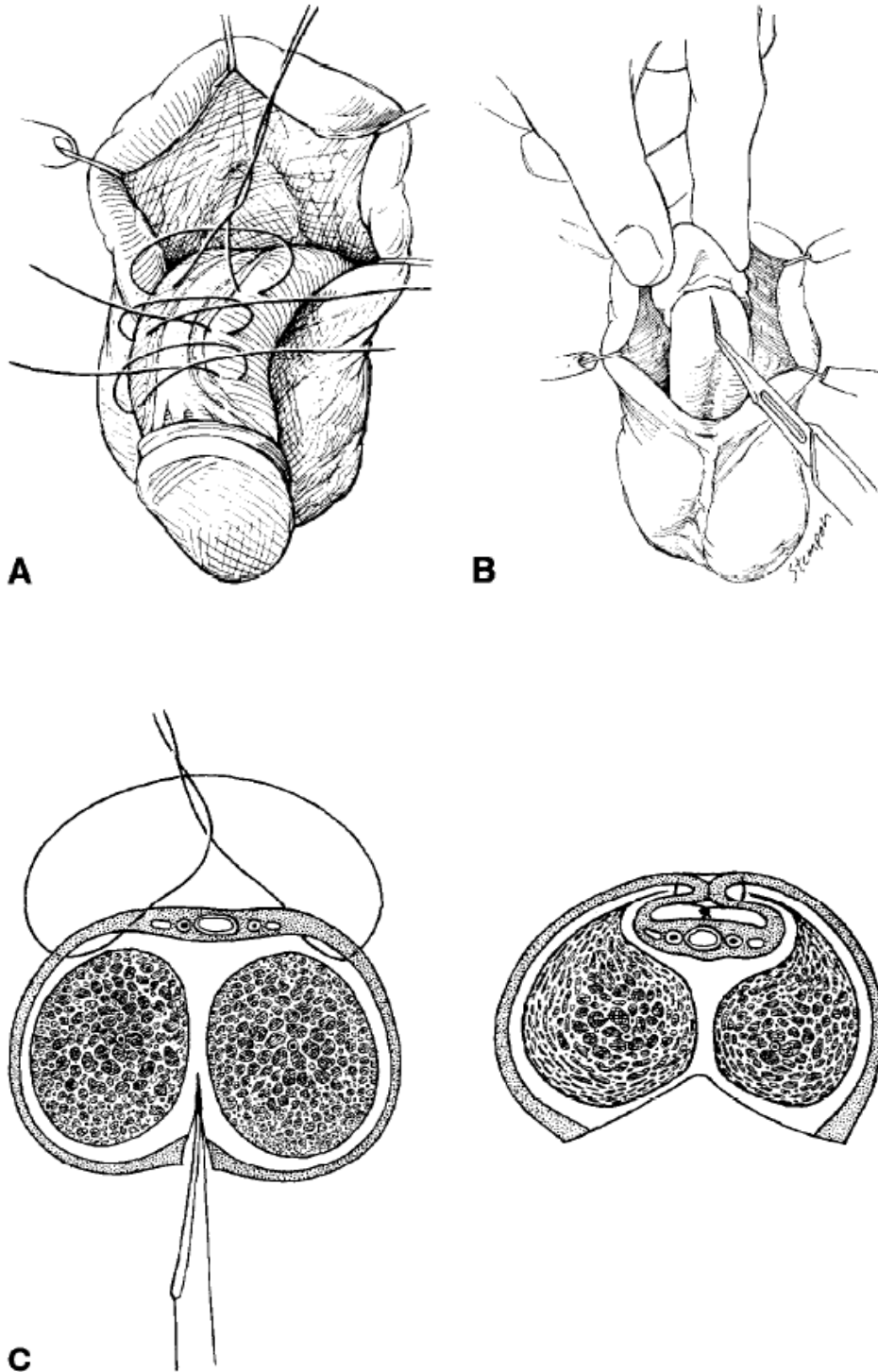


Figure 22 : représentation schématique de la rotation du corps caverneux utilisant la technique Koff/Snow [106]

### **3. 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 [107], 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 [108], 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. [69]

### **4. Enlissement**

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.

Après suppression des facteurs de coude en aval du méat, on pourra généralement procéder à l'urétroplastie puis au recouvrement de la verge avec le prépuce. Ce n'est que dans la mesure où la couverture de la verge semblerait aléatoire qu'il faudrait recourir à une intervention en deux temps.

## **5. La transposition**

Cette malformation correspond à une position caudale du pénis par rapport aux bourses. La forme totale est exceptionnelle.

La technique décrite par Cendron [109] paraît la plus simple et la plus efficace mais elle doit être réalisée dans un temps opératoire spécial après l'urétroplastie. [69]

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.

## **B. Techniques chirurgicales :**

L'hypospadias proximal est l'une des malformations les plus difficiles à corriger. Le grand nombre de procédures qui ont été décrites au cours des années est révélateur du fait qu'aucune d'entre elles n'a été universellement acceptable ou réussie. Les techniques disponibles peuvent être synthétisées en 4 grands groupes :

- Les techniques dites **d'avancement de l'urètre** font référence à des procédés d'ajustement de l'extrémité distale du pénis, employées dans la réparation des formes antérieures d'hypospadias, sans association de chordée.
- Les techniques dites de **tubulisation de la plaque** urétrale ont été décrites par les pionniers de la chirurgie de l'hypospadias il y a près d'un siècle et demi (Duplay, 1874). Quelque peu oubliées, elles n'ont été redécouvertes qu'aux environs des années 1980, puis largement popularisées durant les années 1990.
- Les techniques dites des **lambeaux vascularisés** consistent en la création d'un nouveau tube urétral en utilisant divers lambeaux de peau directement prélevés sur le pénis.
- Les techniques utilisant des **greffons de lambeaux libres**, prônées durant une grande partie du 20<sup>ème</sup> siècle, ne sont plus aujourd'hui indiquées que dans une minorité de cas : les formes très postérieures d'hypospadias (périnéaux) et les hypospadias multi-opérés où la peau provenant du pénis (peau préputiale) n'est plus utilisable.

L'opérateur doit rester ferme dans le choix de la technique ; éviter les innovations aux conséquences aléatoires et se méfier car il n'y a pas 2 hypospadias superposables.

## **1. Les techniques de lambeaux vascularisés :**

### **a. Technique de Koyanagi :**

L'approche standard en deux temps (two-stage) peut être considérée comme la méthode la plus courante de corriger l'hypospadias proximal, en partie parce qu'elle est fiable et relativement facile. Cependant, cette approche fait subir à chaque enfant deux interventions ou plus en cas de complications.

Koyanagi a décrit en 1984 une procédure en un seul temps, permettant de mobiliser sur son pédicule l'ensemble des tissus formant la face ventrale et latérale de la verge et des tissus formant le tablier de sapeur sur la face dorsale. [74].



Figure 23 : Les lignes d'incision de la technique de Koyanagi [116]

En substance, la technique de Koyanagi peut simplement être décrite comme une réparation en deux temps achevée en une seule étape. La première étape de la procédure implique la correction de la courbure du pénis. La deuxième étape consiste à mobiliser les lambeaux cutanés latéraux du tissu qui aurait été apporté ventralement au cours d'une première étape de la procédure. Ainsi on obtient une gouttière urétrale beaucoup plus longue, composée de la gouttière urétrale native, prolongée par les lambeaux préputiaux dorsaux :

- Les volets préputiaux paraméataux sont utilisés pour construire la néo-urètre.
- Des incisions externe et interne sont utilisées pour détacher les rabats de tous les tissus entourant à l'exception de la région du meat (fig. 1A:-1E).
- L'incision externe s'étend de manière distale à partir du conduit et intègre le prépuce interne. L'incision interne est une incision circulaire juste en amont d sillon balanique (fig. 1B).
- Les éléments de la chordée sont excisées. La plaque urétrale est mobilisée au besoin pour compléter la réparation de la chordée (fig. 1C, 1D).
- Les 2 volets sont joints et tubularisés sur un cathéter de silicone 8 Fr qui est laissé pour le drainage.
- Le gland est divisé sur la ligne médiane pour créer des ailes. Le méat est amené à la pointe du gland du pénis. La ailes sont rapprochées.
- Les Volets de peau dorsale sont utilisés pour couvrir le nouvel urètre. Les patients avec une transposition du scrotum sont traités au même moment.
- Un pansement compressif est appliqué. Le Cathéter reste en place pendant 7-10 jours (fig. 1 E). [175]

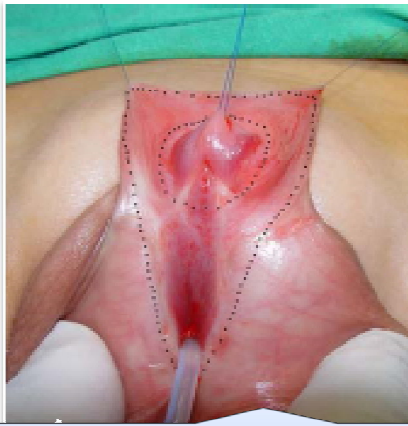


Figure 24 A. Aperçu des incisions des volets. Une incision circulaire interne juste à proximité du aux sillon balanique, et une incision externe qui s'étend du méat et incorpore le prépuce interne.



Fig 24 B. Les volets de la base du méat sont décrits. la plaque urétrale est mobilisée suffisamment afin d'exciser tous les tissus ventraux et latéraux qui contribuent à la chordée.



Fig 24 C. Le pénis est essentiellement deganté circonférentiellement à travers l'incision interne, qui est réalisée en premier. La partie interne du prépuce est exposée.

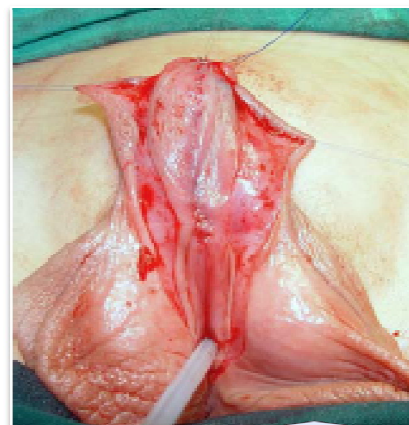


Fig 24 D. Les partie dorsales des 2 volets sont suturées.



Fig 24 E. La tabularisation de la néo-urtère est terminée, et atteint la pointe du gland facilement.



Fig 24 F. La réparation est terminée.

Figure 25 : Les différentes étapes de la technique de KOYANAGI. [175]

❖ **Koyanagi modifiée (technique de HAYASHI) [110]**

Cependant, à cause des complications relativement élevées de la technique de Koyanagi, en partie à cause du mauvais approvisionnement en sang des lambeaux de peau qu'elle implique, **Hayashi** a décrit une nouvelle méthode pour la prise en charge de l'hypospadias sévère afin de préserver la vascularisation de la partie périphérique d'unéo-urètre. Il a utilisé presque la même façon déjà rapportée par **Snow et Cartwright** [111] et **Emiret al.** [112], dans laquelle la vascularisation des lambeaux a été maintenue avec une réduction du taux de complications :

- Après un examen attentif des organes génitaux externes, une incision de la peau en forme de U est faite en entourant le méat; ce lambeau est prolongé latéralement après l'injection de l'adrénaline (1:200,000) par voie sous cutanée.
- La ligne incisée est rejointe à la position 12 heures sur le prépuce dorsal, à environ 15 mm de la ligne du sillon (couronne).
- La partie entre le prépuce et le dartos est disséquée sur la face dorsale. Une incision circonférentielle est faite à environ 5 mm de la couronne.
- La partie entre le dartos et le fascia de Buck est disséquée sur la face dorsale afin de fixer le prépuce comme un nouvel urètre et de maintenir l'approvisionnement de sang.
- Sur la face ventrale, après la dissection transversale de la plaque urétrale, des bandes de tissus fibreux sous la plaque sont excisées, laissant la plaque en place.
- Le pédicule du néo-urètre, qui est composé de couche du dartos, est disséqué vers la base du pénis.

- Le lambeau cutané paraméatal est divisé en deux parties à la position 12 heures pour donner une forme en V (Fig. 25).

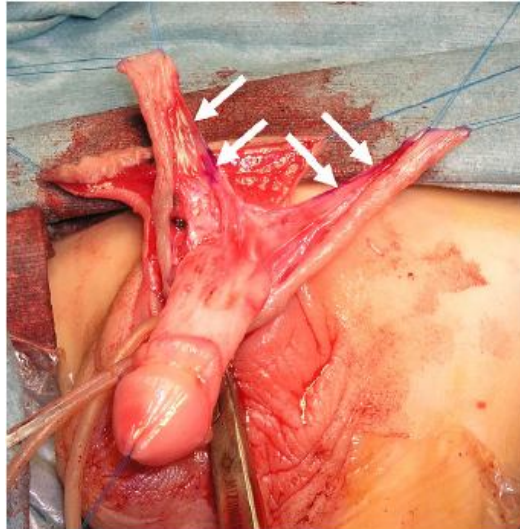


Figure 25 :Le lambeau de peau paraméatal est divisé en deux parties à la position 12 heures pour former une forme en V, en préservant l'approvisionnement en sang (flèches). [110]

- Les deux extrémités du volet sont mises en rotation autour de corps du pénis en préservant l'approvisionnement en sang (fig. 26).



Figure 26 :Les deux extrémités du volet sont en rotation autour du pénis.[110]

- Après que deux incisions parallèles effectuées le long de la plaque urétrale sont menées dans le gland, une dissection est effectuée bilatéralement pour définir le plan entre l'acrotome du gland et le corps, mobilisant des ailes latérales.
- Les lambeaux bilatéraux para-méataux sont rapprochés du côté interne jusqu'à ce que la ligne de suture atteigne le bas de la plaque urétrale (fig. 27).



Figure 27 :les rabats para-meataux Bilatéraux sont rapprochées du coté interne jusqu'à ce que la ligne de suture atteigne le bas de la plaque urétrale. [110]

- Les deux côtés de la plaque urétrale et la partie périphérique de la face interne du lambeau en forme de V sont suturés (fig. 28).

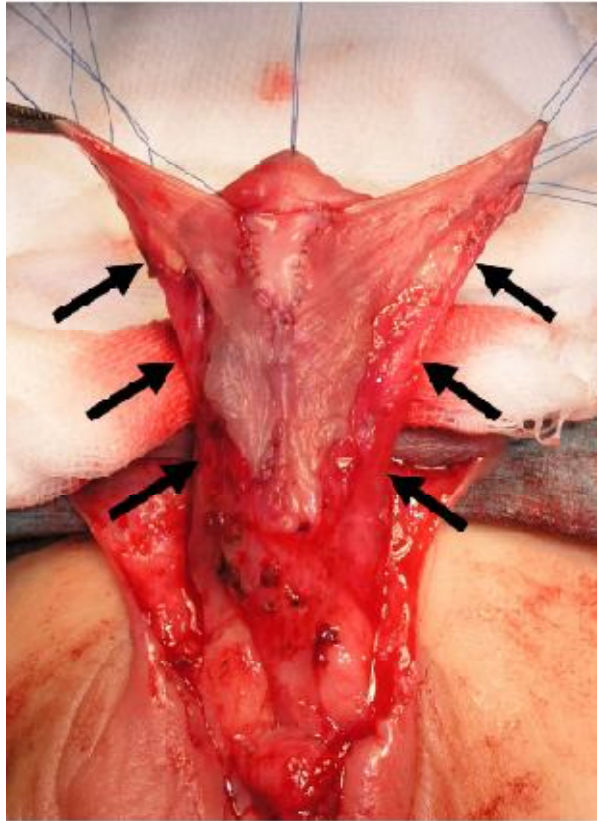


Figure 28 :Les deux côtés de la plaque urétrale et de la partie périphérique de la face interne du rabat en forme de V sont sutureés.

La vascularisation des lambeaux de la neo-urèthre est suffisante (flèches). [110]

- Le côté extérieur est suturé aussi minutieusement que possible d'une manière continue sous-cutanée avec des sutures utilisant 7-0 absorbables pour construire le néo-urètre, bien que les sutures distales soient interrompues.

- Les pédicules bilatéraux du néo-urètre sont rapprochés sur la face ventrale de sorte qu'elles enveloppent la ligne de suture du néo-urètre s'ils sont redondants. Le lambeau scrotal dartos peut être utilisé pour envelopper les sutures du néo-urètre pour éviter l'apparition de fistules uréthro-cutanées, bien que cette procédure prend plus de 30 min [113].
- L'érection artificielle est effectuée pour révéler les coudes du pénis persistants. L'albuginée dorsale est plicaturée pour les coudes moyens [114] tandis qu'un patch ventral avec un lambeau de tunique vaginale est réalisé pour les courbures sévères [115].
- Quand les ailes du gland sont approchées, une pince hémostatique doit être placée entre la néo-urètre et le gland afin de ne pas être trop près du gland. Les bords du néo-urètre et du gland sont suturés pour méatoplastie.
- Des lambeaux Byar sont créés avec le prépuce dorsal. Les volets dorsaux sont tournés vers la face ventrale et suturés pour couvrir le défaut de la peau ventrale.
- Une sonde à demeure (en général 8 F) est nécessaire pour environ 1 semaine.



Figure 29 : Le résultat post opératoire immédiat [116]



Figure 30 : Le résultat final [116]

### **b. Technique de Duckett : [69]**

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.

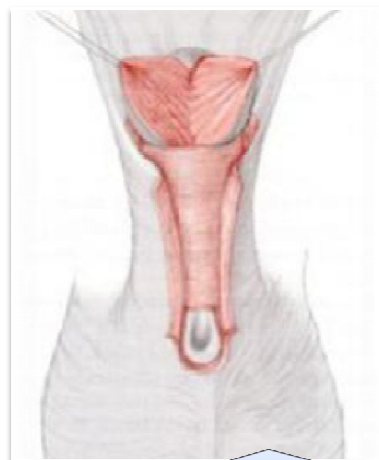
L'extrémité du tubule est suturée bord à bord à la muqueuse du gland, en utilisant des points séparés. Au besoin on résèque l'extrémité du tubule pour obtenir une anastomose avec apposition exacte des tissus, sans éversion, ni rétraction.

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

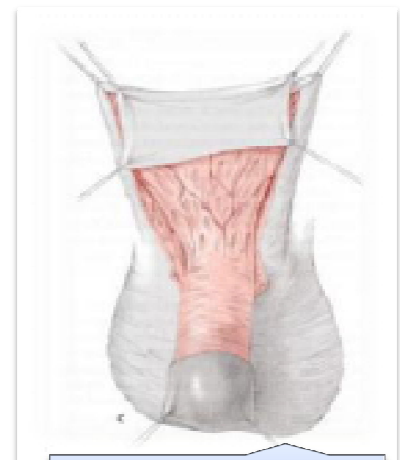
Un avantage majeur de cette technique est que toute dissection majeure est réalisée sur un tissu vierge et intact, permettant une reconstruction neo-urethrale sans aucun tissu cicatriciel affectant la vascularisation. Il présente l'avantage supplémentaire que la dissection nécessaire permet la réparation simultanée de la transposition pénoscrotale associée, si elle est présente. Ainsi, tous les aspects de l'hypospadias proximal sévère peuvent être corrigés en une réparation.



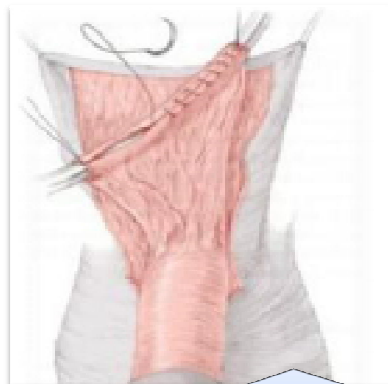
Incision circonférentielle de la peau à 2mm en amont de la couronne du gland. Incision circonférentielle autour du méat. (45 a) (3)



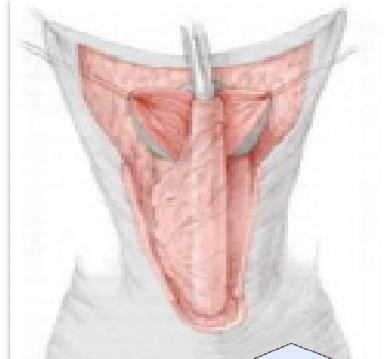
Déshabillage complet de la verge. (45 b)



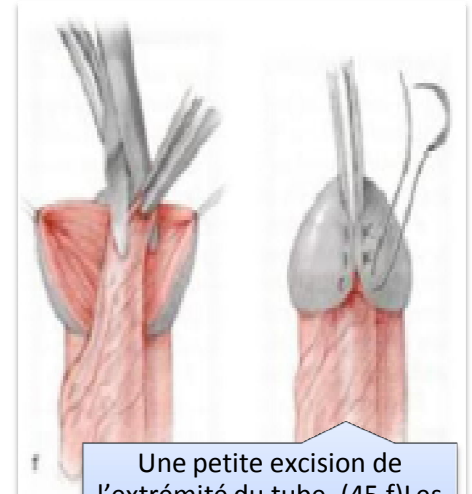
Dissection du lambeau préputial en respectant son pédicule. (45 c)



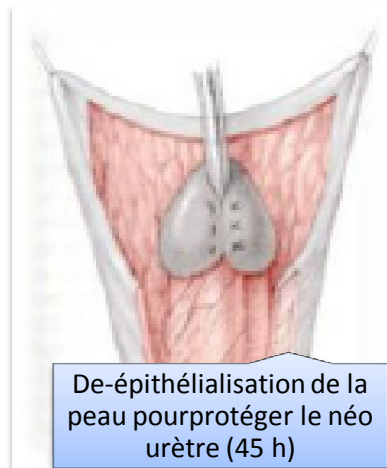
Tubulisation du lambeau sur un sonde urétrale n° 8-10 Ch. (seralissée en place 10 jours). (45 d)



Suture de la tranche proximale du tube muqueux à la tranche distale de l'urètre et de l'extrémité distale du tube à l'extrémité du gland. (45 e)



Une petite excision de l'extrémité du tube. (45 f) Les ailes mobiles du gland sont tournées endedans et suturées dans la ligne médiane. (45 g)



De-épipthérialisation de la peau pour protéger le néo urètre (45 h)

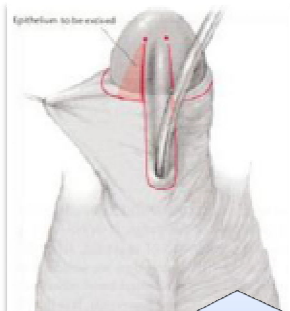


Couverture de la verge. (45 i)

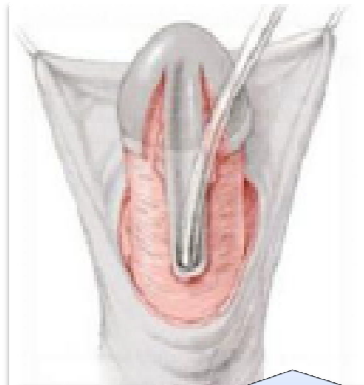
FIGURE 40 : les différentes étapes de la technique de Duckett. [117]

### c. Technique d'ONLAY : [44][58] [117]

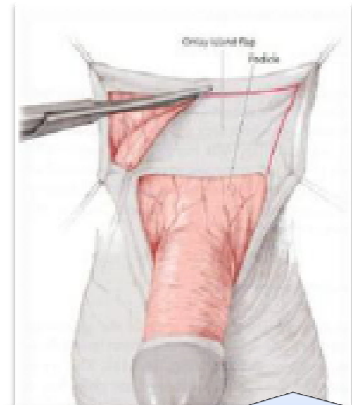
Le principe général de la technique dite du « lambeau préputial pédiculé » ou « Onlay-Island Flap » est le suivant : un lambeau de peau du prépuce est disséqué et mobilisé sur un pédicule isolé dans le tissu sous-cutané dorsal du pénis. Il ensuite basculé sur la face ventrale de la verge et suturé en 'patch' sur la gouttière urétrale pour constituer un canal qui va jusqu'à l'apex du gland.



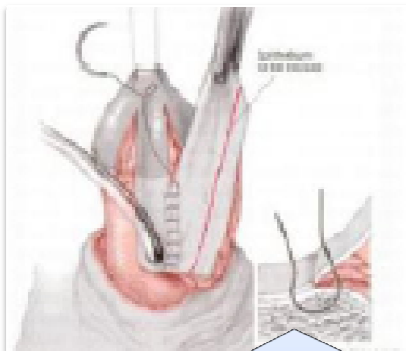
Incision en U à partir du méat délimitant la gouttière urétrale jusqu'à la base du gland et se prolongeant sur les bords libres du prépuce et à la face dorsale du pénis. (44 a)



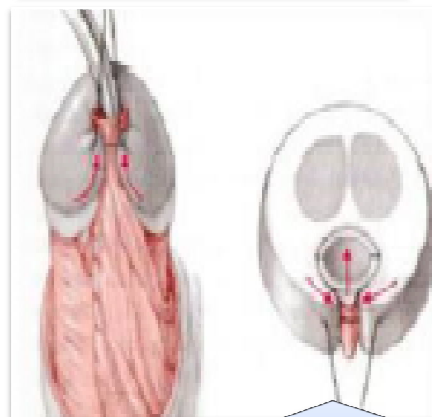
Déshabillage complet de la verge jusqu'à sa base et correction de la courbure. (44 b)



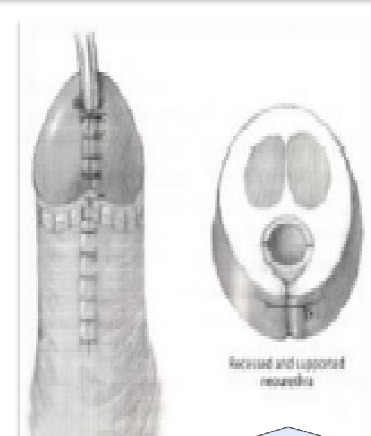
Dissection du lambeau préputial en respectant son pédicule. (44 c)



44d : Bascule du versant muqueux du lambeau préputial à la face inférieure du pénis puis suture à la gouttière urétrale sur une sonde urétrale n°8-10 ch. qui sera laissée en place 10 jours. Le versant cutané du lambeau est abandonné



Couverture du néo-urètre par le pédicule qui est fixé aux corps caverneux. (44 e)



Reconstruction du fourreau cutané. (44 f)

Figure 41 : les différentes étapes de la technique d'Onlay. [117]

#### **d. La technique de MATHIEU :**

La technique de Mathieu (1932) a été considérée comme une technique de référence pendant une bonne partie du 20ème siècle dans la réparation des hypospadias antérieurs (sa limite d'indication est l'hypospadias pénien moyen).

Son principe général est le suivant : un lambeau de peau, prélevé sur la ventrale du pénis, est décollé, basculé vers l'avant, et ensuite suturé sur les berges de la gouttière urétrale pour créer le nouveau conduit. [56] (fig. 42)

- Deux incisions parallèles sont effectuées de chaque côté de la gouttière urétrale jusqu'à l'extrémité du gland et en profondeur jusqu'au corps caverneux. (a)
- L'incision délimite un lambeau cutané dont la base est représentée par le méat ectopique qui sera basculé vers l'avant puis suturé sur les berges de la gouttière. (b-c-d)

Il est vraisemblable que la vascularisation du lambeau soit très pauvre et que la technique se rapproche plus d'une greffe cutanée libre. [44]

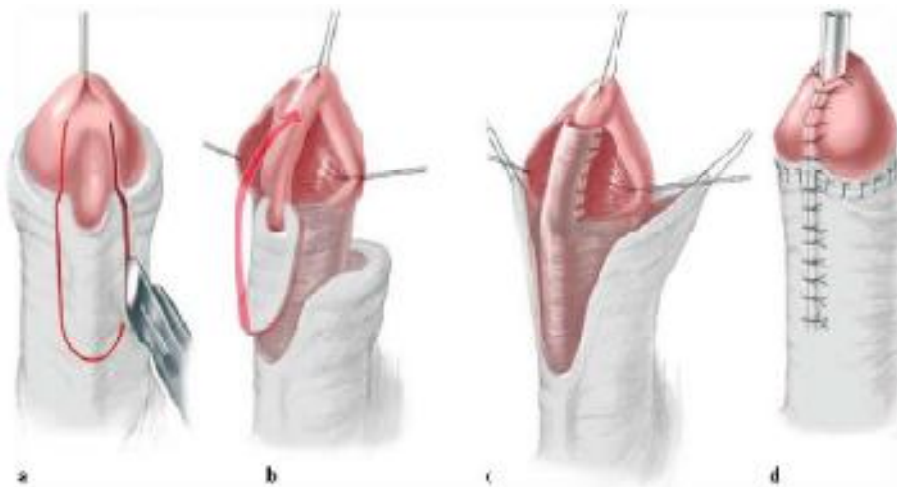


Figure 42 : la technique de Mathieu [118]

### ❖ La technique de MATHIEU améliorée :

Compte tenu de l'ancienneté de cette technique ; et du grand nombre de chirurgiens qui l'ont utilisée ; de nombreux points de détails contribuent à l'améliorer [58] [117] : (fig. 43)

La réalisation d'une spongioplastie par rapprochement médian ventral des 2 colonnes du V spongieux ayant pour effet :

- De redonner au gland une forme sphérique entourant mieux le néoméat ; l'anatomie conventionnelle de la verge est mieux restaurée.
- D'enfouir et de couvrir l'urétroplastie par du tissu spongieux.
- De réaliser une sorte d'attelle ventrale qui évite les incurvations et les courbures ultérieures.

Ce procédé est limité au tiers distal du pénis en raison du risque de nécrose du lambeau. [119]

Son avantage fondamental est d'éviter la superposition des sutures qui diminue le risque de fistule. On lui reproche l'esthétique de son méat, trop circulaire, reproche qui paraît bien minime par rapport à la sécurité de cette technique. [119]



Incision en Y.



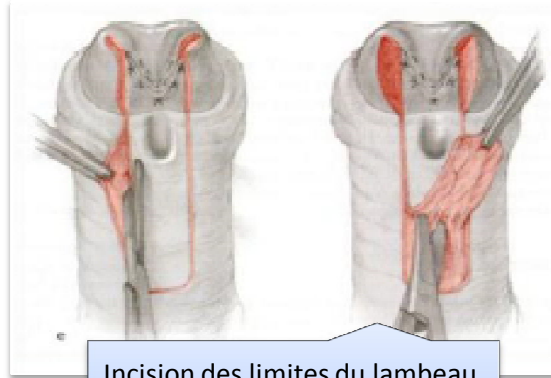
Élévation des trois volets et carottage.



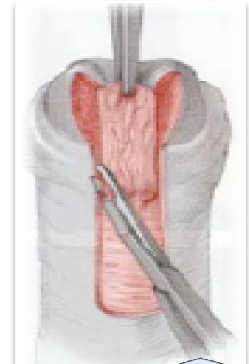
fermeture en V.



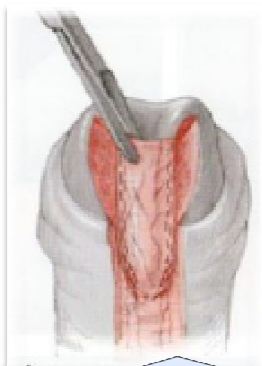
suture du V spongieux.



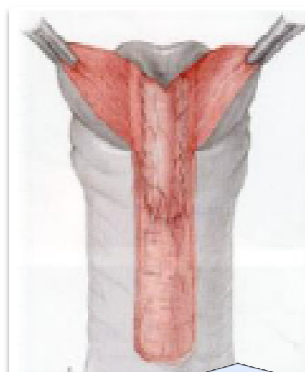
Incision des limites du lambeau. Décollement du lambeau au ras de l'albuminée du corps spongieux.



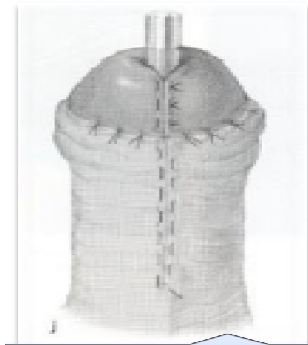
Décollement latéral du fourreau.



Plan profond de l'urétroplastie par deux hémisurjets.



Excision d'un V à la pointe du lambeau.



Métoplastie et glanduloplastie.

Figure 43 : technique de Mathieu améliorée [117]

## **2. Les techniques de tubulisation de l'urètre :**

### **a. La technique de Thiersch- Duplay : [117]**

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. [120]

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 de 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. [120]

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.

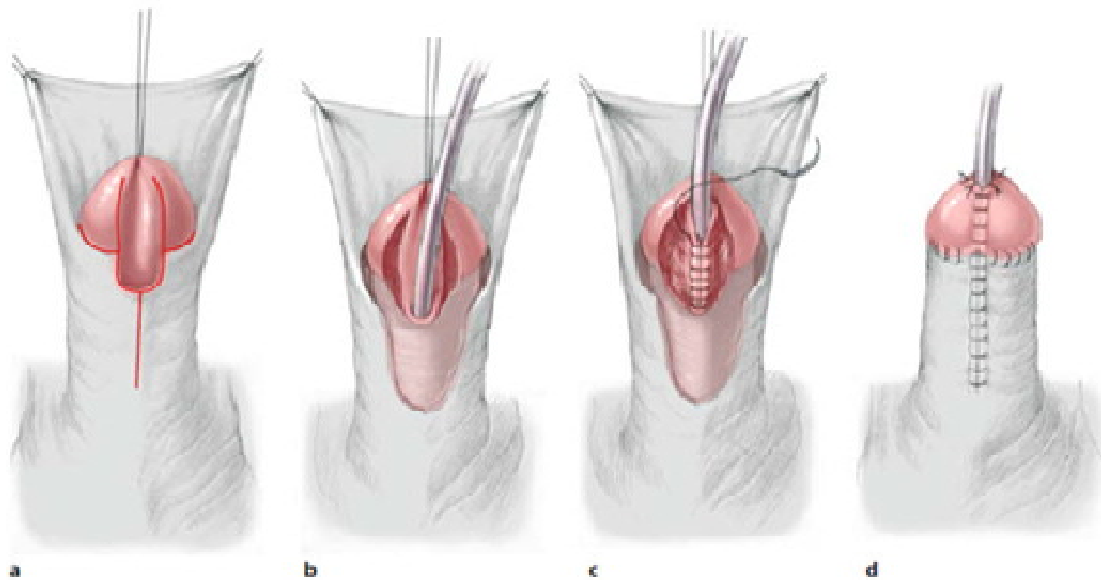


Figure 44: Technique originale de Duplay [117]

a: ligne d'incision; b: incision de part et d'autre de la gouttière; c: tubulisation de la gouttière; d: suture.

### **b. Technique de Snodgrass: [117] [121] [122] [123] [124]**

Elle a pour origine la technique 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 minime 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'élargie et peut être alors 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.

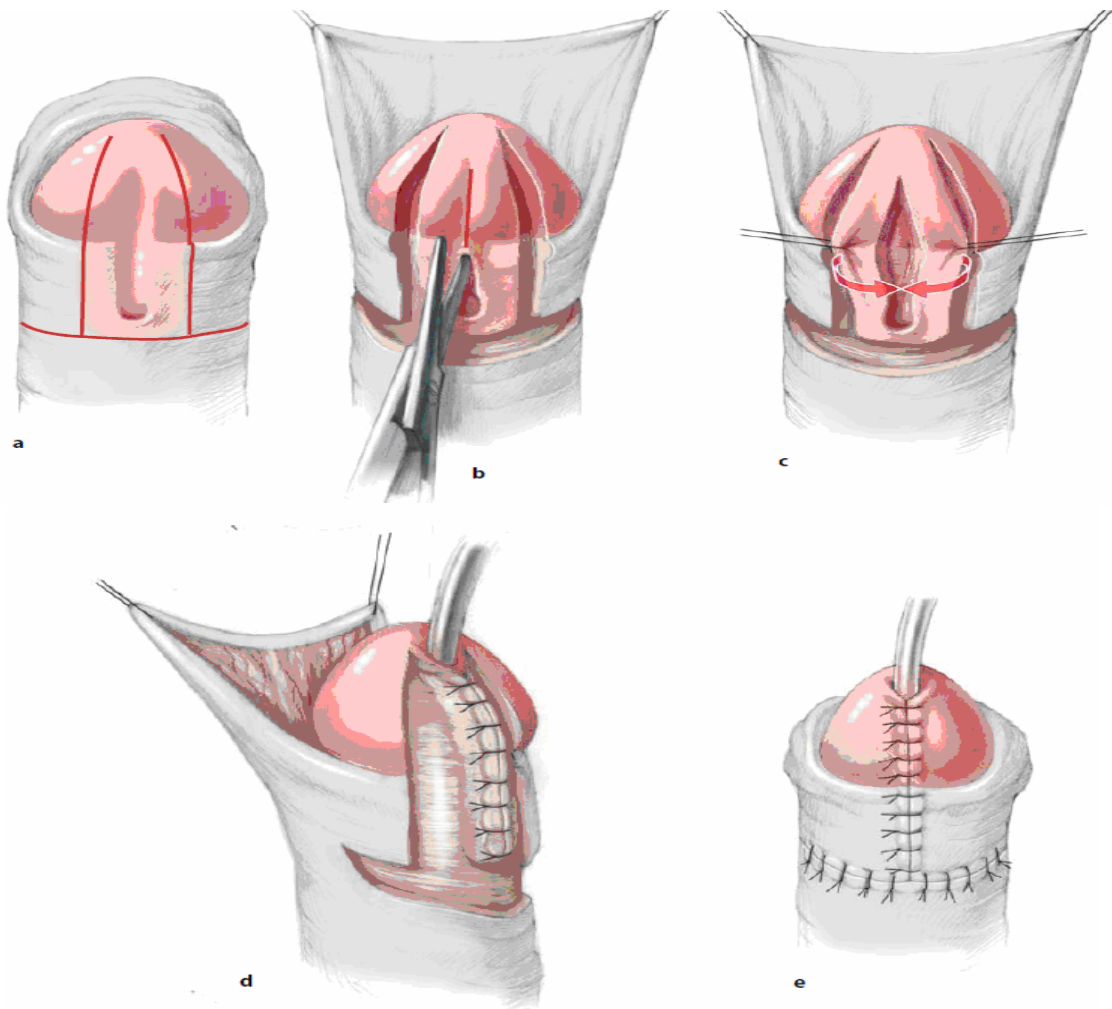


Figure 45: Technique de Snodgrass [117]

a: ligne d'incision;

b,c: la plaque urétrale est fendue longitudinalement puis tubulisée;

d,e: glanuloplastie, recoupe de l'excédent muqueux et cutané, sutures.

### **3. Les techniques de greffes libres :**

L'utilisation de greffons libres dans la reconstruction de l'urètre ; notamment dans le cadre des hypospadias sévères ; est ancienne. La peau a été le premier tissu utilisé à la fin du XIXe siècle.

Au début des années 80 ; cette technique a perdu son intérêt devant l'apparition des urétroplasties par greffon *préputial pédiculé* selon DUCKET donnant moins de complications.

Parallèlement ; des auteurs ont développé une technique de reconstruction de l'urètre par greffon de *muqueuse vésicale* lorsque le prépuce est absent ou insuffisant.

Au début des années 90 ; certains auteurs devant les complications de la muqueuse vésicale ; en particulier méatique ; se sont tournés vers la *muqueuse buccale*.

Nous décrirons les différentes techniques de greffes libres utilisant peau ; muqueuse vésicale et muqueuse buccale en insistant sur les avantages et les inconvénients de ces différents tissus.

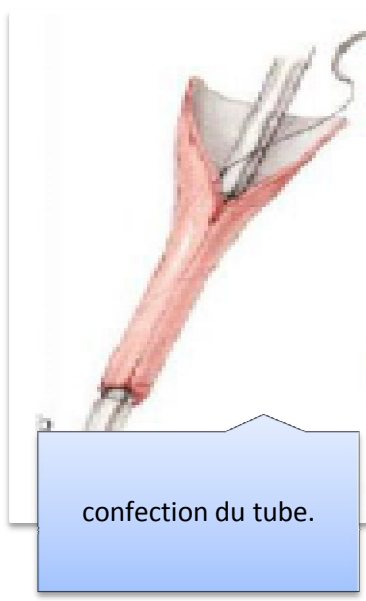
#### **a. Greffe libre de peau : [125] [117] [58]**

La source principale de peau est le prépuce qui peut être utilisé pour faire un tube ou comme patch lorsque la plaque urétrale est conservée.

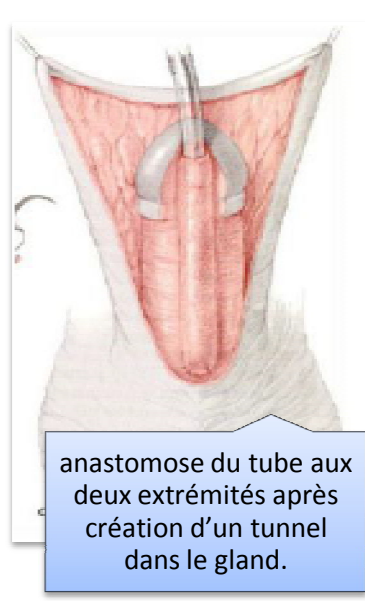
Si l'utilisation de la peau en greffe libre apparaît comme une technique simple; le taux de complications est important (sténose ; fistules). Actuellement; le greffon préputial libre n'a plus de place en raison des bons résultats des lambeaux pédiculisés.



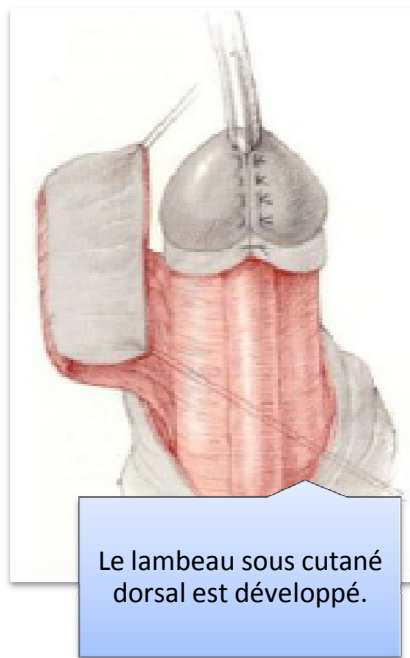
Prélèvement du greffon.



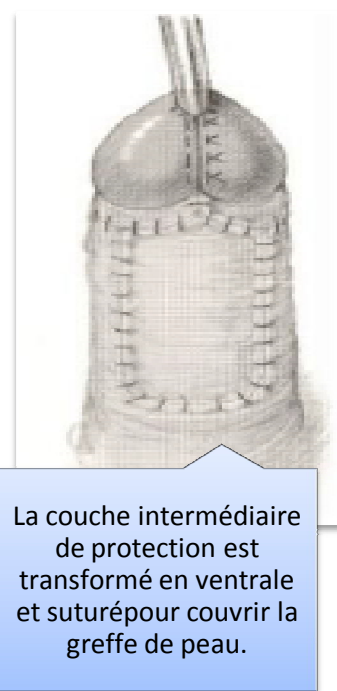
confection du tube.



anastomose du tube aux deux extrémités après création d'un tunnel dans le gland.



Le lambeau sous cutané dorsal est développé.



La couche intermédiaire de protection est transformé en ventrale et suturé pour couvrir la greffe de peau.

Figure 46 : Technique de Devine et Horton : greffe libre en tube de peau préputiale. [117]

### **b. Greffe de la muqueuse vésicale : [125] [117] [58]**

En l'absence de tissu préputial ou de peau pénienne utilisable ; la muqueuse vésicale reste le meilleur tissu actuellement connu. Elle a été essentiellement utilisée en tube. Certains auteurs ont cependant rapporté leurs utilisations en patch avec conservation de la plaque urétrale. (fig.47)

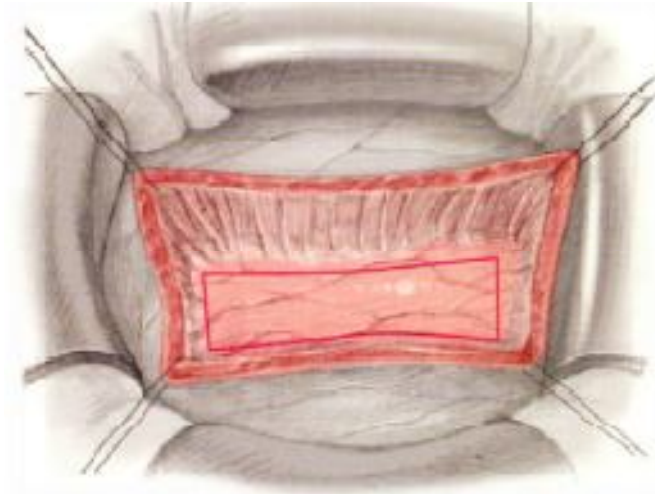


Figure 47 : Prélèvement du lambeau de la muqueuse vésicale pour reconstruction de l'urètre. [117]

### c. Greffe libre de muqueuse buccale [97]

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.

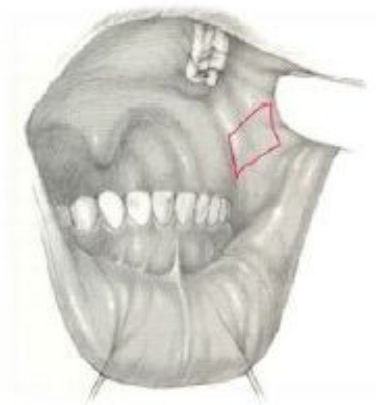


Figure 48 : Prélèvement à la face interne de la joue. [74]

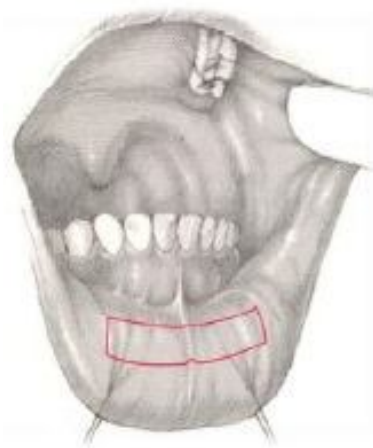
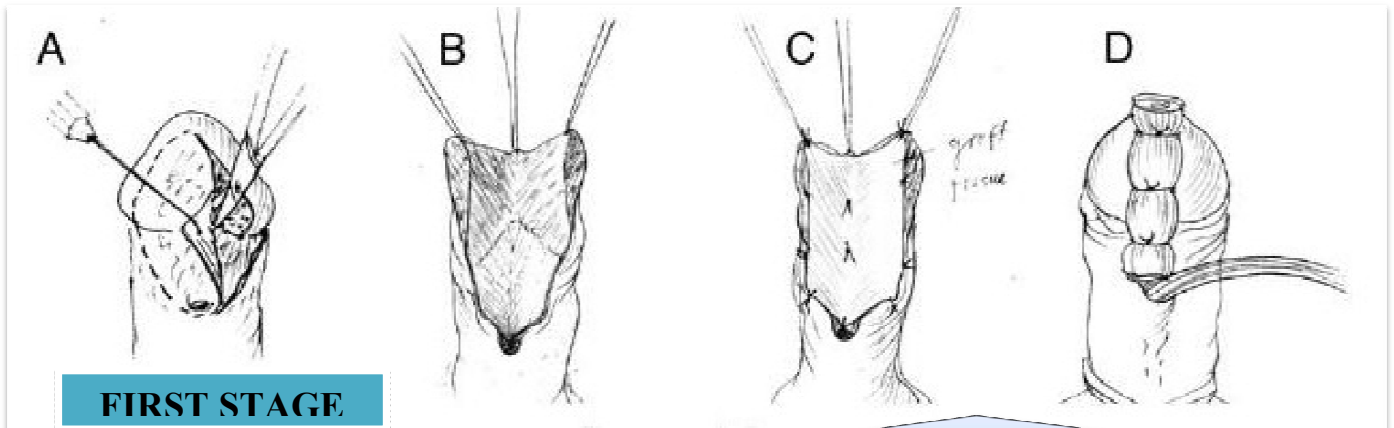


Figure 49 : Prélèvement à la face interne de la lèvre inférieure. [74] [125]

#### **d. Technique de Braka (2 temps) [126]**

Il s'agit d'une technique en deux temps. Chez un patient, avec un hypospadias postérieur, des cicatrices, et les tissus disponibles déjà usés après plusieurs réparations d'hypospadias antérieurs (fig. 50) :

Figure 50 : les différentes étapes de la technique de Bracka [126]



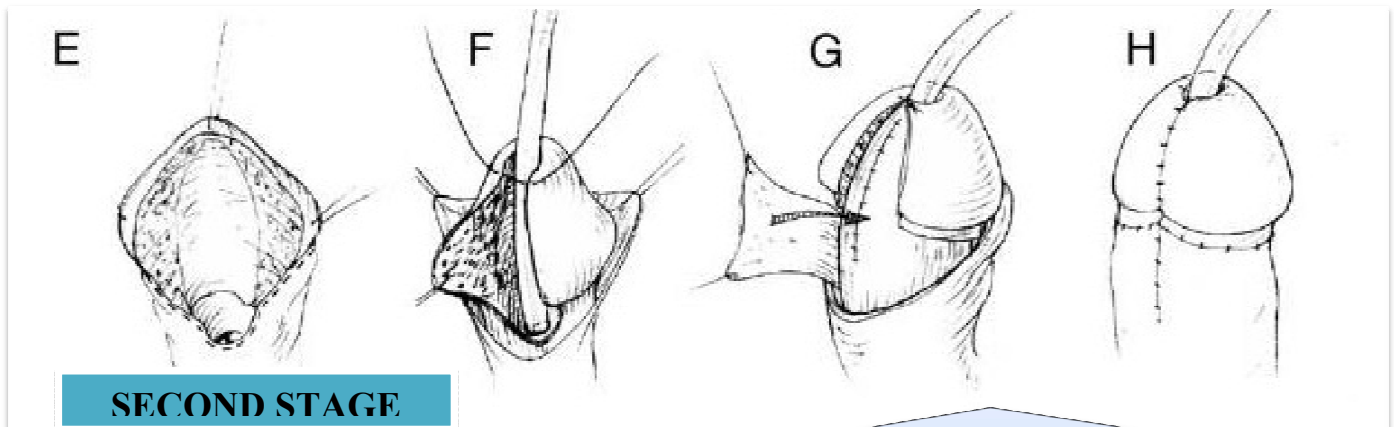
#### **FIRST STAGE**

A : résection du tissu cicatriciel et prélèvement de la muqueuse buccale

B : mobilisation des ailes du gland.

C : la greffe de la muqueuse buccale est placée sur la cicatrice réséquée

D : pansement Bolster



#### **SECOND STAGE**

**Après 6 mois de cicatrisation.**

E : l'exposition du mésenchyme gland et de la greffe buccale pour l'urétroplastie ultérieure.

F : urétroplastie.

G : la couverture du néo-urètre

H : fermeture du gland et réparation terminée

## **B. Chirurgie des complications de l'hypospadias**

### **1. Soins pré- opératoires**

Dans les reprises ainsi que dans quelques cas sévères, une stimulation hormonale préopératoire [127] peut être conseillée afin d'améliorer la trophicité des tissus et la taille du pénis. Les trois principaux traitements disponibles sont : la stimulation par  $\beta$ HCG qui a une action limitée, les injections de testostérone qui peuvent exposer l'enfant à une maturation osseuse précoce ou l'application locale de Dihydro testostérone (D H T- Andractim®). Cette dernière option semble être sûre avec des effets secondaires généraux limités. L'hormone de croissance a été également testée sur des hypospades mais cet essai clinique n'a pas été validé jusqu'à maintenant.

### **2. Principes de le chirurgie des complications de l'hypospade**

Quelle que soit la cause de l'échec de la reconstruction, les principes de la reprise chirurgicale restent identiques à ceux de la chirurgie première. Les trois étapes essentielles de cette chirurgie sont :

- Correction d'un coude résiduel
- Urethroplastie
- La reconstruction du radius ventral de la verge

Il n'y a pas de technique standard dans ce type de chirurgie. Tout dépend de la situation anatomique. [128]

### **3. Traitement des complications isolées**

#### **a. Traitement des fistules isolées**

Dans de nombreux cas, la fistule urétrale est une complication isolée qui n'exige pas une reprise complète de l'urétroplastie. Une incision en cadre permet de soulever un lambeau cutané. Le trajet fistuleux est disséqué et excisé. L'ouverture urétrale est suturée puis couverte par plusieurs couches de tissu sous cutané sain voir de tunique vaginale [129, 130], de dartos [131], ou d'un lambeau dorsal de tissus sous-cutanés [132]. Le lambeau cutané est appliqué au-dessus de l'ancien site de la fistule. Malheureusement, la fistule est souvent située latéralement au niveau coronal [133]. La simple fermeture, comme décrite ci-dessus, n'est alors pas possible ; il est donc préférable de refaire l'urètre glandulaire en entier. C'est là que la technique de Mathieu a sa meilleure indication. Une simple fermeture de la fistule en un ou deux plans serait efficace dans 71% des cas [128]

#### **b. Traitement des sténoses isolées**

Les sténoses méatiques sont communes et reflètent habituellement une ischémie de l'urètre distal. Les dilatations urétrales sont très mal acceptées par les enfants et nous croyons qu'il est préférable de faire une méatotomie ou une méatoplastie. Les sténoses urétrales proximales sont plus compliquées à réparer. Elles exigent souvent une urétroplastie segmentaire complémentaire ou une reprise complète de la chirurgie réparatrice si la sténose est longue. La muqueuse buccale est souvent utile pour effectuer un Onlay au niveau du segment urétral sténosé ou pour remplacer partiellement ou complètement l'urètre. Les greffes patchées donnent de meilleurs résultats que les greffes en tube [134].

### c. Traitement des urétrocèles

Une dilatation anormale de l'urètre reconstruit peut créer une poche urétrale d'importance variable nécessitant parfois une chirurgie complémentaire. Ceci peut être lié aux propriétés intrinsèques du tissu (comme la muqueuse vésicale facilement distensible) utilisé pour le remplacement de l'urètre ou à un certain degré de sténose distale de l'urètre reconstruit. Dans ce cas, la correction de la sténose est obligatoire et doit être associée à une réduction du tissu urétral redondant. [128]

### d. Autres complications

- La **rétraction ou une régression méatique** est un recul du néo-méat vers la partie ventrale du gland, à sa position initiale. C'est une complication relativement commune de la technique de MAGPI qui n'est pas en fait un avancement méatique comme suggéré par son nom, mais un remodelage du gland qui donne l'illusion que le méat est apical. Avec la croissance, le méat revient souvent à sa position initiale. [128]
- **Les poils et les lithiases urétrales** sont rarement vus de nos jours, car la peau scrotale n'est plus utilisée en tant que tissu substitutif.
- **La Balanitis Xerotica Obliterans** ou **lichen scléroatrophique** est une complication sérieuse d'origine inconnue. Elle peut causer soit une sténose distale de l'urètre ou du méat, soit des douleurs au cours de la miction [63]. L'application locale de corticostéroïdes a un effet limité et parfois une ré-intervention est indiquée en utilisant une greffe de muqueuse buccale.



*M*atériel et  
*M*éthode

Ce travail a été réalisé à partir de 9 observations colligées entre 2008 et Janvier 2012, intéressant des malades pris en charge à l'hôpital d'enfant de Rabat, il s'agit de 9 malades porteurs d'un hypospadias postérieur traités avec la technique de KOYANAGI, sur une série de 45 cas d'hypospadias postérieurs opérés par les différentes techniques:

- Bracka
- Duckett
- Onlay
- Duplay

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 postérieur
- Les anomalies associées
- Les anomalies de différenciation sexuelle
- Les gestes associés au Koyanagi : Nesbit, greffe de tissu, plasties
- Le drainage
- Evolution et complications
- Nombre d'intervention

## **I. Stratégie de prise en charge**

Pour les hypospadias postérieurs simples, notre stratégie se base uniquement sur la réalisation d'une échographie abdomino-pelvienne à la recherche d'une uropathie associée ou s'inscrivant dans le cadre d'une anomalie de différenciation sexuelle.

Pour les hypospadias complexes ou associés à une malformation on réalise les bilans suivants :

- Tests hormonaux : testostéronémie, FSH, LH, 5 $\alpha$  réductase, et dihydrotestostérone.
- Echographie pelvienne
- Génitographie
- Caryotype

L'âge de prise en charge idéal des patients est de 18 mois. si l'hypospadias est associé à un micropenis, nous réalisons une stimulation hormonale par du prégnyl (HCG) 100UI/m<sup>2</sup> à raison d'une injection par semaine pendant trois semaines plus ou moins, suivi d'une administration de la testostérone.

Le fil utilisé est le vicryl ou le PDS selon la disponibilité. Les sutures se font pas surjet. L'hémostase par tamponnement des compresses. Pansement : nous utilisons des compresses stériles pendant 4 jours. Le sondage urinaire est assuré par une sonde gardée environ 10 jours. La durée d'hospitalisation est de 10 jours.

## II. Répartition selon l'âge de prise en charge

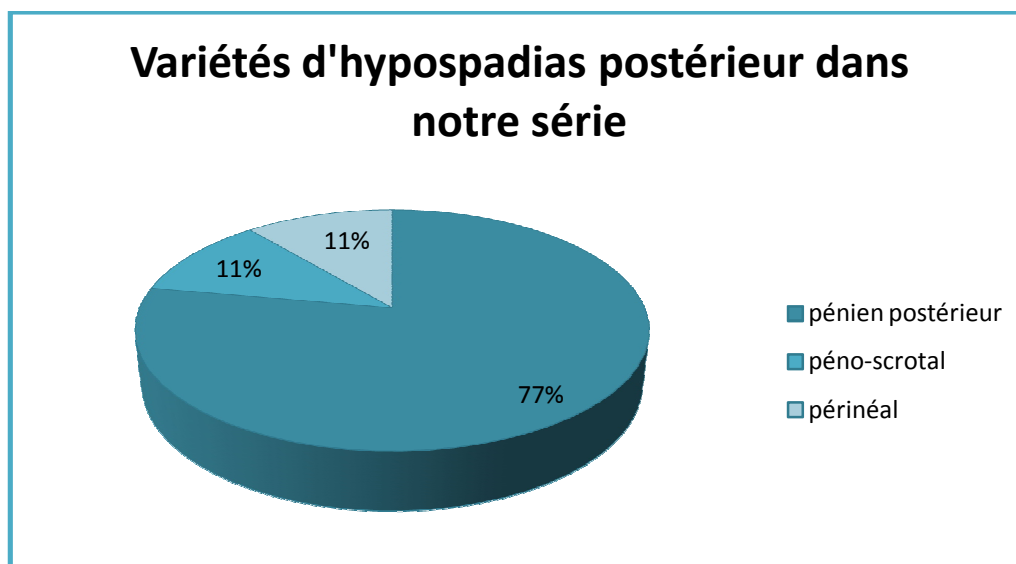
Dans notre série d'étude réalisée chez 9 malades hypospades postérieurs, l'âge moyen de nos patients est de 4 ans (avec des extrêmes allant de 24 mois à 11 ans).

## III. Variétés

Sur les 9 cas d'hypospadias postérieurs, 7 malades présentaient un hypospadias pénien postérieur, soit un taux de 77%, 1 avait un hypospadias péno-scrotal soit un taux de 11%, le malade qui reste portait un hypospadias périnéal soit également un taux de 11%.

variété	Nombre de cas	Pourcentage
<b>Pénien postérieur</b>	7	77%
<b>Péno-scrotal</b>	1	11%
<b>périnéal</b>	1	11%

Tableau 4 : répartition des malades en fonction du type anatomique



#### **IV. Anomalies associées**

- Coude de verge

C'est l'anomalie associée la plus fréquente elle a été retrouvée chez tous les malades pris en charge soit un taux de 100%, mais à des degrés divers les hypospades péniers ont le plus faible degré de coude.

Parmi les malformations associées à l'hypospadias postérieur retrouvées dans notre série d'étude :

- Une petite verge a été retrouvée dans 5 cas soit un taux de 55%
- Anomalie de différenciation sexuelle dans 5 cas soit un taux de 55%.

<b>Anomalies associées</b>	<b>Nombre de cas</b>	<b>pourcentage</b>
<b>Petite verge</b>	5	55%
<b>Anomalie de différenciation sexuelle</b>	5	55%
<b>Coude de verge</b>	9	100%

Tableau 5 : tableau illustrant les malformations associées dans notre série

#### **V. Cas familiaux**

Un seul cas familial a été retrouvé dans notre série, soit un taux de 11%.

#### **VI. Bilan endocrinien**

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

- La testostérone.
- La dihydrotestostérone.
- 17 hydroxy-progestérone.
- 5 $\alpha$ -réductase.
- FSH.
- LH.

## **VII. Le nombre d'intervention**

Dans notre série, 6 cas sont des cas de Novo soit 66%, les 3 autres cas sont des cas de reprise (Redo) opérés ailleurs soit un taux de 33%, et dont 2 n'avaient pas de prépuce. La première intervention est une réparation de l'hypospadias postérieur en utilisant :

- La technique de Duplay pour 2 cas.
- La technique d'Onlay pour 1 cas (avec un résidu préputial).

## **VIII. Le drainage**

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

## **IX. Stimulation hormonale pré-opératoire :**

Elle est indiquée dans les cas d'anomalies de différenciation sexuelle :

- 1500 unités de  $\beta$ -HCG en trois injections à trois semaines d'intervalles.

- Ou heptylate de testostérone: 25 UI en IM par 15 jours ,3 injections au total.

## **X. Anesthésie locale :**

Le bloc pénien a été utilisé dans 2 cas soit un taux de 22%

## **XI. Les étapes chirurgicales et la technique de Koyanagi :**

- Les malades sont opérés sous anesthésie générale (avec rachianesthésie dans 50% des cas).
- Ils sont mis sous antibio-prophylaxie (antistaphylocoque).
- Les volets préputiaux paraméataux sont utilisés pour construire le néo-urètre.
- Des incisions externe et interne sont utilisées pour détacher les rabats de tous les tissus entourant à l'exception de la région du méat.
- L'incision externe s'étend de manière distale à partir du conduit et intègre le prépuce interne. L'incision interne est une incision circulaire juste en amont du sillon balanique.
- Les éléments de la chordée sont excisés. La plaque urétrale est mobilisée au besoin pour compléter la réparation de la chordée.
- Les 2 volets sont joints et tubularisés sur une sonde qui est laissée pour le drainage.
- Le gland est divisé sur la ligne médiane pour créer des ailes. Le méat est amené à la pointe du gland du pénis. Les ailes sont rapprochées.

- Les Volets de peau dorsale sont utilisés pour couvrir le nouvel urètre. Les patients avec une transposition du scrotum sont traités au même moment.
- Un pansement compressif est appliqué. Le sonde urinaire reste en place pendant 7-10 jours..

Le fil utilisé est :

- Vicryl 6/0 pour 33% des cas.
- PDS 6/0, 7/0 dans 66% des cas. Nous préférons le PDS pour sa souplesse et son aptitude à glisser dans les orifices des sutures avec un coefficient de frottement plus faible que le Vicryl.

Le pansement utilisé est le pansement marguerite :

- Pommade.
- Compresses : verge au Zénith.
- Sparadrap.

Le pansement est retiré après 5 à 6 jours environ et la sonde est gardée 10 jours.

Une antibiothérapie per os est prescrite pendant 10 jours.

Une application de pommade de type tétracycline ou d'acide fusidique est prescrite pour une vingtaine de jours 3 à 4 fois par jour.

Les couches chez les enfants incontinents sont mises de façon lâche.



# Résultats

## **I. Les fistules urétrales**

Dans notre série, le taux de fistules est de 33% :

- 2 cas parmi les 6 cas de Novo ont présenté des fistules soit un taux de 33%.
- Tandis que pour les 3 cas de Redo, 1 cas soit un taux de 33 % a présenté une fistule ayant nécessité une reprise.

## **II. Les sténoses du méat :**

Un seul cas a présenté une sténose de méat, soit un taux de 11%, ce qui explique une partie des fistules.

## **III. Le coude résiduel :**

Le coude résiduel est difficile à apprécier car il y a une difficulté à apprécier l'érection à l'examen clinique post-opératoire.

Les coudes résiduels sont en rapport avec une malformation des corps caverneux peu ou non corrigé en per-opératoire ou une rétraction cicatricielle.

## **IV. Lâchage de suture :**

2 patients (soit un taux de 22%) ont présenté un lâchage partiel, présentant un recul du méat.

Un seul patient (soit un taux de 11%) a présenté un lâchage complet (un cas redo sans prépuce).

## **V. Le rétrécissement urétral :**

Aucun cas n'a présenté un rétrécissement urétral.

## **VI. Les diverticules :**

Aucun cas n'a présenté de diverticules.

## **VII. L'infection :**

Aucune infection n'a été notée dans notre série.

## **VIII. 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.

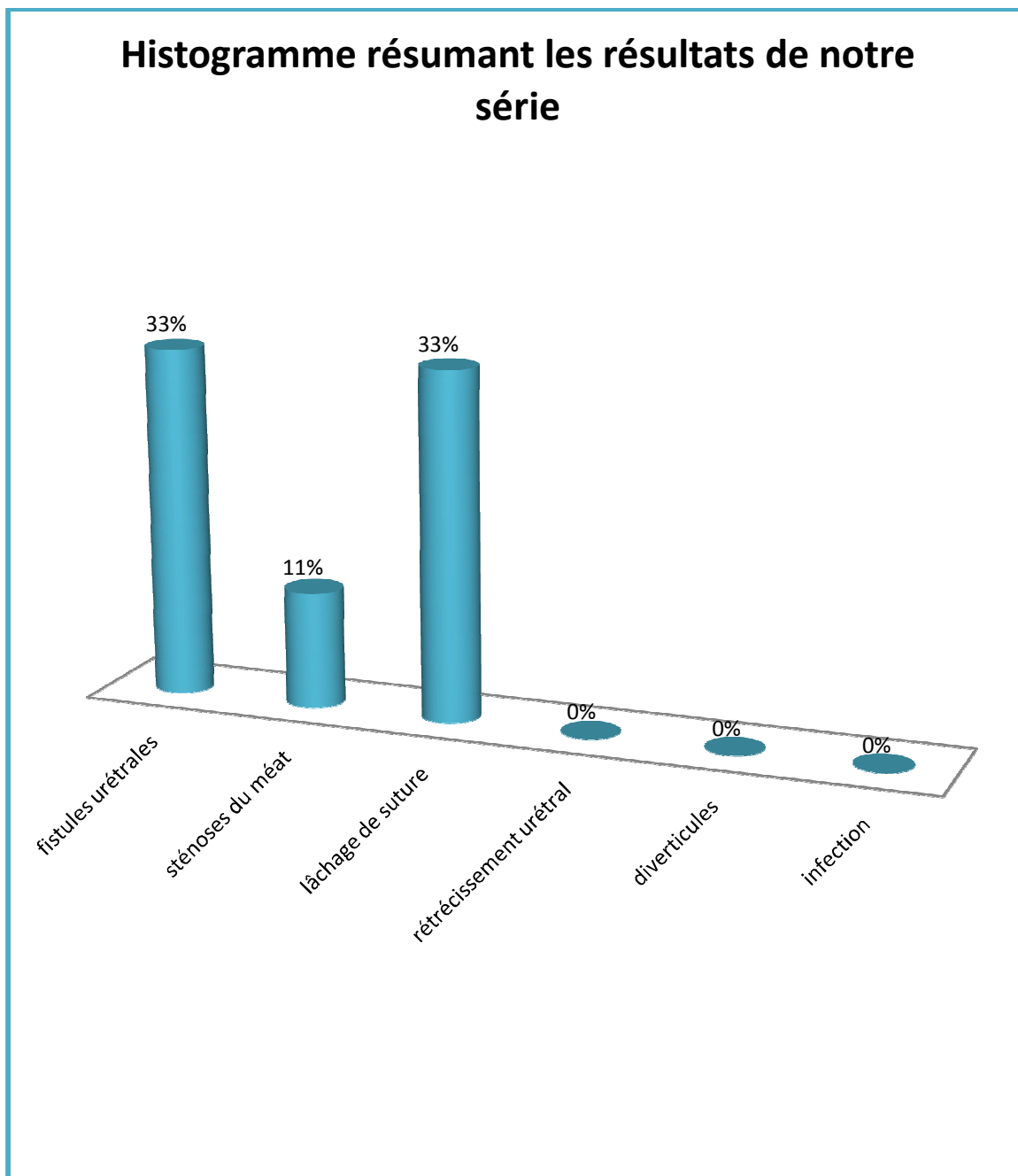


Figure 51 : Histogramme résumant les résultats de notre série.



# Discussion

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.

## **I. Epidémiologie :**

Il semble que la fréquence des hypospadias ait doublé ces dix dernières années dans les pays occidentaux [83 – 135]. 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.

### **A. L'âge de la mère à la naissance du bébé hyospade :**

Selon l'étude de HARRY [136] ; l'hypospadias est significativement associé à l'augmentation de l'âge maternel. Ainsi, une élévation de 50% des cas graves a été démontrée chez les enfants de mère âgée de 35 ans comparativement aux mères demoins de 20 ans.

Toutefois ; aucun effet de l'âge maternel n'a été rapporté dans l'étude de WEIDNER [55].

## **B. La présence d'un hypospadias dans la famille :**

Dans la série de WEIDNER (55) ; le risque d'hypospadias est significativement augmenté (Odds ratio=10,08 ; Intervalle de confiance : 95%) chez un enfant ayant un frère plus âgé présentant un hypospadias.

A travers une étude prospective sur 2503 garçons opérés pour hypospadias en Suède, FREDELL [54] a cherché l'apparition de nouveaux cas dans la famille. Les résultats étaient 7% des cas familiaux.

Dans notre série un seul cas familial a été retrouvé soit un taux de 11%.

## **C. Les circonstances de découverte :**

Dans la littérature ; le diagnostic de l'hypospadias est habituellement porté dès la naissance au cours de l'examen physique initial du nouveau-né. [58]

Dans notre série, on a constaté qu'il était découvert par les parents dans 100% des cas.

## **D. Répartition selon les anomalies associées :**

Dans la série de NUININGA [137], 33% des hypospades présentaient une coudure de la verge. A travers une étude sur 180 cas d'hypospadias ; BENDAHDMAN [138] a rapporté 61% de coudures de la verge associée. Le résultat retrouvé dans notre série retrouve un résultat, respectivement, deux et trois fois plus élevé. (Tableau 6)

<b>Les malformations</b>	<b>Notre série</b>	<b>NUININGA [137]</b>	<b>BENDAHDMAN [138]</b>
<b>Coudure</b>	100%	33%	61%

Tableau 6 : Comparaison de la répartition de la coudure de la verge avec la série de NUININGA.

Le micropénis est les anomalies de la différenciation sexuelle, restents largement plus élevés dans notre série; en comparaison avec la série de WANG. (Tableau 7).

<b>Malformation</b>	<b>Notre série (%)</b>	<b>WANG [139] (%)</b>
<b>Micropénis</b>	55	1,7
<b>Ambigüité sexuelle</b>	55	7,5

Tableau 7 : Comparaison de répartition des autres anomalies avec la série de WANG.

[139]

## **II. Etiopathogénie :**

Parmi les anomalies endocriniennes rapportées, certains auteurs [140] 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 [141,142]. D'autres auteurs rapportent une élévation isolée de la Luteinizing Hormone (LH) plasmatique. Plus récemment, AARONSON [143] a relevé un certain nombre de déficits enzymatiques au cours de la stéroïdogénèse (3bêta-hydroxystéroïde déshydrogénase) chez des patients porteurs d'hypospades sévères. Au Service d'Urologie pédiatrique de l'Hôpital Debrousse, à Lyon, France, une étude des profils endocriniens de 32 patients [144] avant et après stimulation par HCG et une étude des récepteurs aux androgènes chez 15 d'entre eux a montré une élévation isolée de la LH dans 3 cas et du sulfate de déhydroépiandrostérone dans 3 cas également. En ce qui concerne les récepteurs aux androgènes, aucune anomalie n'a été détectée sur les 15 patients étudiés.

### **III. Conditions générales**

#### **A. L'âge de prise en charge :**

L'âge « idéal » pour l'intervention varie d'un opérateur à l'autre et pour un même opérateur ; peut varier selon le type d'hypospadias

L'âge de la prise en charge chirurgicale est choisi après avoir examiné les étapes du développement, la taille du pénis, la réponse de l'enfant à la chirurgie, les risques de l'anesthésie 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. [145]

L'American Academy of Pediatrics analyse suggère que l'âge idéal pour la chirurgie génitale est entre 6 et 12 mois. [146]

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. [147]

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. [148]

En pratique ; même si l'intervention apparaît différée ; il est important que la consultation avec le chirurgien pédiatre ait lieu rapidement après la naissance.

Dans notre expérience, nous opérons les malades en général à l'âge de 4 ans.

## **B. La stimulation hormonale :**

Il n'y a pas de consensus général sur l'utilisation de la stimulation hormonale dans la chirurgie de l'hypospadias. L'utilisation de B-HCG ou la testostérone ou la dihydrotestostérone est parfois indiquée chez les patients ayant un petit pénis ou pour interventions chirurgicales répétées, il est difficile de savoir comment ces traitements sont efficaces au long terme [76] HCG est le mieux adapté dans les cas de patients atteints de cryptorchidie. Mais si l'on soupçonne un facteur étiologique hypogonadotrophique d'hypospadias, HCG doit être utilisée avec prudence car le modèle expérimental du micropénis est en faveur de retarder la thérapie hormonale jusqu'à la puberté. [121]

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 (deux injections par semaine pendant 5 semaines).

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. [149]

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

- 1500 unités de  $\beta$ -HCG en trois injections à trois semaines d'intervalles.
- Ou heptylate de testostérone: 25 UI en IM par 15 jours ,3 injections au total.

### **C. L'anesthésie générale :**

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. [150] Le bloc péniel local au début et la fin de la chirurgie améliore significativement le soulagement de la douleur postopératoire. [151] avec un délai de reprise de la marche plus court qu'avec l'anesthésie caudale [152] et le risque de rétention urinaire est faible.

Dans notre expérience, l'anesthésie est toujours générale associée à une rachianesthésie chez 50% des patients, et 2 malades ont bénéficié de bloc péniel.

## **D. Les sutures :**

La composition du matériel de suture et de la technique du placement de suture peut contribuer de manière significative dans les résultats de la réparation de l'hypospade. Un taux de fistules significativement faible (4,95% vs 16,6%) a été notés par Ulman et ses collègues dans la réparation sous-cutanée par rapport à la réparation en pleine épaisseur [153], 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. [154] Les sutures par filaments résorbables peuvent être la cause de fistules de petite taille. 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. [155]

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.[156]

Selon Ahmed hadidi,[50],les filaments de sutures comme 6/0 or 7/0 Vicryl (polyglactin 910), Monocryl ou PDS (polydiaxanone) sont utilisés pour l'uréthroplastie .

Dans notre série, le Vicryl est utilisé dans 33% des cas, le PDS dans 66% des cas.

## **E. 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. [139]D'autres avaient réussi la réparation sans cathéters avec modification Snodgrass. [157]Selon certains auteurs, il y avait des différences significatives dans les résultats des patients opérés avec cathéters ou sans cathéters [128] tandis que d'autres prétendent ne pas avoir de différence dans les résultats.[158] 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. [141]

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

## **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 [159], 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.



Fig. 51 : utilisation d'un pansement interface siliconé au contact des sutures.  
[44]

Le pansement en mousse de silicium a été jugé efficace car il diminue les œdèmes, la formation d'hématomes avec un retrait facile.[158] 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 idéales. [156]



Figure 52: pansement marguerite avec drainage libre de la sonde transurétrale dans un système de double couche. [44]



Figure 53 : pansement marguerite.[128]

Pour des raisons économiques, nos préférences vont actuellement vers l'utilisation de compresses stériles avec pansement gardé pendant 4jours.

## **IV. Le traitement chirurgical :**

### **A. Traitement du coude de la verge**

Le traitement de l'hypospadias postérieur commence par le traitement du coude 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 [160] 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 corrigés.

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 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 / plaque urétrale 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. [161]

## **3. La correction du coude de la verge**

La persistance de plus de 30 degrés de coude ventral après déshabillage pénien et dissection ventrale conduit à de multiples plicatures dorsales ou une corporotomie ventrale avec greffe. [162] Des options supplémentaires consistent à libérer le corps spongieux et la plaque urétrale du corps caverneux sous-jacent [163-164] parfois combiné à une dissection proximale de l'urètre normal, [165] en s'appuyant sur l'élasticité de ces structures pour permettre au pénis de se redresser. Ces étapes peuvent être réalisées en combinaison avec la plicature dorsale ou la corporotomie ventrale avec greffe selon l'ampleur du coude ventral résiduel. Alternativement, de multiples corporotomies

transversales peuvent être faites pour allonger le corps ventral sans greffage. [166]

Une étude qui visait à discuter la nécessité d'une résection de la plaque urétrale lors de la correction du coude, a comparé 2 groupes comprenant des patients ayant bénéficié d'une réparation de l'hypospadias pénien faite par un des urologues à Texas(WS) [167]. Les 47 patients du groupe 1 ont subi la chirurgie de 2000 à 2005 et avait le coude ventral supérieur à 30 degrés après déshabillage de la verge conduisant à la section de la plaque urétrale, tandis que pour les 23 patients du groupe 2 qui ont été opérés de 2006 à 2008, la mobilisation du corps spongieux / plaque urétrale et de l'urètre proximal ont été également effectuées avant la section de la plaque urétrale. Les patients du groupe 1 à coude ventral supérieur à 30 degrés après une section de la plaque urétrale ont subi une corporotomie ventrale avec greffe (7) ou plusieurs corporotomies transversales sans greffe (4), tandis que ceux du groupe 2 avec plus de 30 degrés du coude ventral, après la mobilisation du corps spongieux et/ ou de la plaque urétrale et de l'urètre proximal ont subi de multiples corporotomies transversales sans greffage.

Si on exclut 10 patients du groupe 1 et 3 patients du groupe 2 qui n'ont pas de coude ventral après déshabillage de la verge, le taux de résection de la plaque urétrale a considérablement diminué, passant de 54% à 15% en utilisant l'algorithme développé (p 0,005). À une moyenne de suivi de 11 mois dans le groupe ayant subi la mobilisation du corps spongieux et/ou de la plaque urétrale et la mobilisation urétrale, il n'y avait pas de coude ventral récidivant. Sept patients avec coude ventral supérieur à 30 degrés ont subi une corporotomie ventrale avec greffe, alors que 11 ont subi de multiples corporotomies transversales sans greffage. À une moyenne de suivi de

27 et 19 mois, respectivement, aucun patient n'a eu de coudes ventraux récidivants.

Donc selon cette étude, la mobilisation du corps spongieux et/ou de la plaque urétrale et de l'urètre dans les cas d'hypospadias proximal avec un coude ventral supérieur à 30 degrés après déshabillage du pénis diminue le besoin de la résection de la plaque urétrale. L'allongement ventral pour corriger la disproportion corporelle peut être réalisé par corporotomie avec greffe ou par de multiples incisions transversales sans greffe.

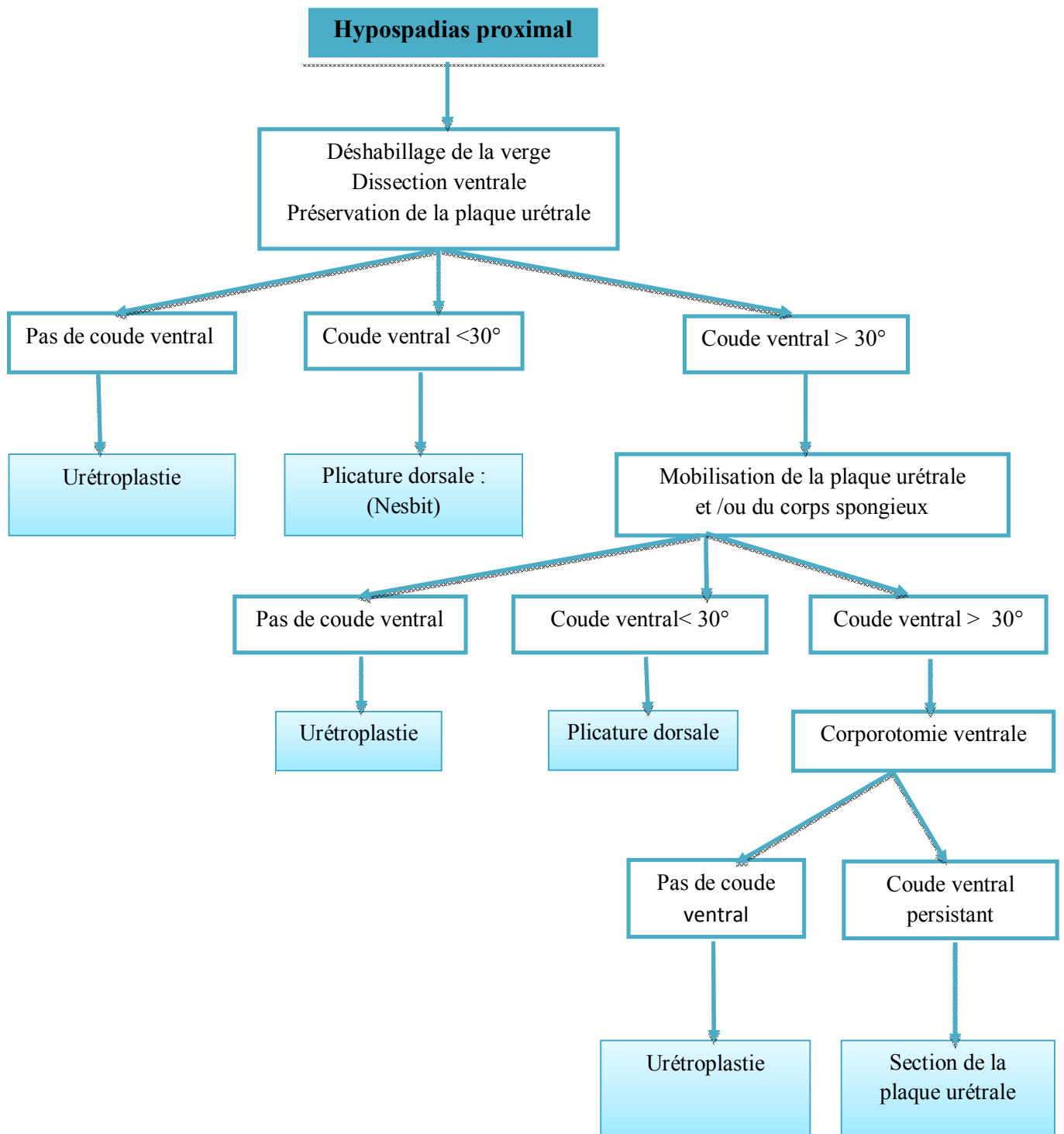
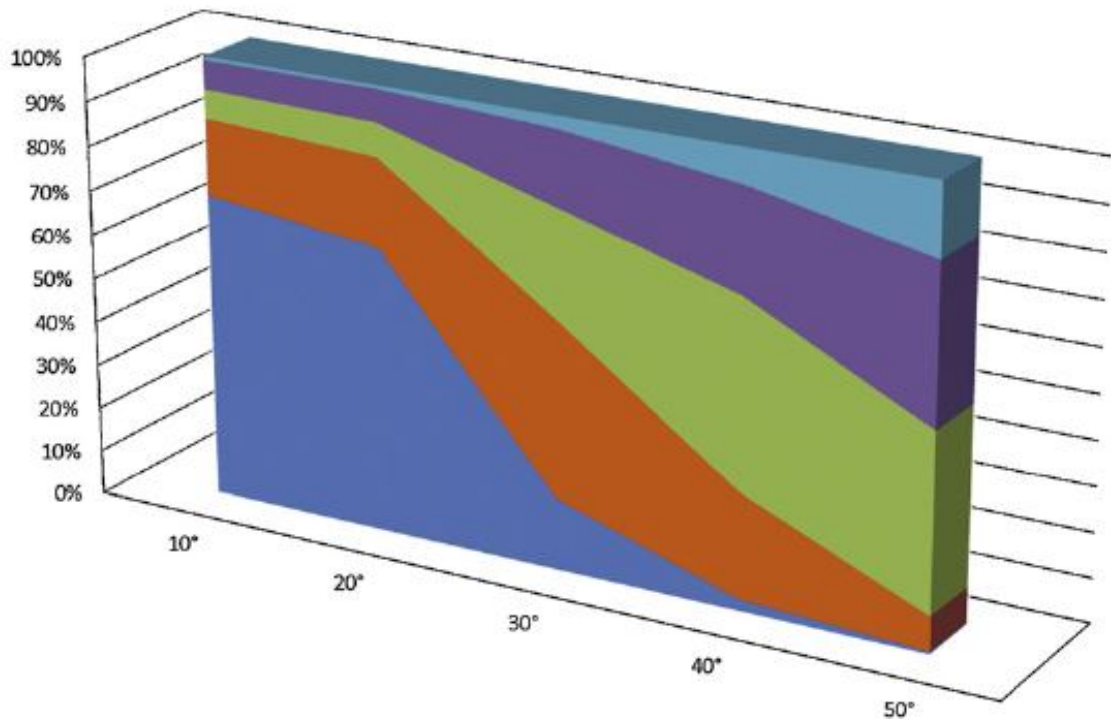


Figure 54 : Algorithme pour la correction du coude ventral [167]

Une étude [168] 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 55 : techniques préférées pour la correction des coudes de verges en pourcentage selon les degrés de coude [168]

Le coude du pénis résultant de la chordee peut être la plus difficile partie de la chirurgie de l'hypospadias. Les coudes récidivants ou persistants exigent une correction à un âge plus tardif ou à l'âge adulte, qui est associée à un taux élevé de morbidité ce qui a été récemment mentionné dans certaines études [169]. Dans cette enquête, on a adopté les modalités de classification et de traitement pour la correction des coudes péniens de Bologna et al. [170]. Cette approche peut présenter une simplification, en ignorant la nature complexe de chordee avec ses plusieurs sous-types, tels que les coudes cutanés superficiels ; présence de tissu fibreux entre les corps caverneux et la plaque urétrale, une plaque urétrale déficitaire, et l'hypoplasie ventrale de la tunique de l'albuginée [171]. Il n'y a pas de consensus déterminant le moment et la technique de correction du coude.

Une variété de techniques est appliquée pour les différents degrés de chordee. Les techniques de plicature ont été proposées, avec ou sans mobilisation du paquet neuro-vasculaire. L'incision médiane dorsale minimise le risque de blessure pour les structures neurales sous-jacentes [172]. Toutefois, le raccourcissement du pénis est l'inconvénient le plus frappant de toute technique de plicature. En revanche, les greffes de la face ventrale donnent un redressement du pénis sans raccourcissement. Plus de 60% des participants considèrent un coude  $<20^\circ$  insignifiant. Il ya une certaine cohérence avec les données de Bolgona et al, qui ont montré que 80% des chirurgiens ont préféré ne pas intervenir dans les coudes  $<10^\circ$  et 25% ont préféré ne pas intervenir dans les coudes  $<20^\circ$  [170]. La voie dorsale, y compris la plicature simple, ainsi que la procédure de Nesbit sont les techniques de choix dans les coudes à  $30^\circ$ , l'incision urétrale et la division ventrale de l'albuginée avec greffe sont réalisées par environ 20% des participants en cas de coudes sévères.

Dans notre série, un coude inférieur à 20 ° ne bénéficie pas de traitement chirurgical, pour plus de 20 °, la technique utilisée pour réduire le coude est la technique de Koff.

Les séries	Degrés du coude		
	< 10%	<20%	>20%
<b>Alexander Spinger[151]</b>	Pour 60% : insignifiante : pas d'intervention		Plicature + /- mobilisation du paquet vasculo-nerveux
<b>Bologna et al.[157]</b>	Pour 80% pas d'intervention	Pour 25% pas d'intervention	Plicature simple ou Nesbit
<b>Notre série</b>	Pas d'intervention		Technique de Koff

Tableau 8 : tableau résumant les tendances pour réparation des coudes de verges dans notre série en comparaison avec d'autres études

## **B. La place de la technique de Koyanagi :**

### **1. Tendance à utiliser la technique de koyanagi :**

Il existe une controverse quant à la technique optimale pour la réparation des cas graves hypospadias [187] [188]. Pendant de nombreuses années il y avait un consensus sur le fait que les cas graves d'hypospadias étaient mieux traités avec une procédure en deux temps (two stage) plutôt qu'une en un seul temps (one stage) [189] [183]. Cela est dû en partie à sa fiabilité et sa relative facilité. Cependant, cette approche fait subir à chaque enfant deux interventions ou plus en cas de complications.

Par la suite, on a remarqué un intérêt croissant pour la réparation en un seul temps pour toutes les variétés d'hypospadias, y compris les types graves. [190] [191]

En 1984, Koyanagi et al ont rapporté leur technique en un seul temps qu'elle semblait particulièrement applicable pour la réparation de l'hypospadias à la jonction pénoscrotale ou à sa proximité, son utilisation a entraîné un fort taux de complication avec une réintervention dans 20 à 50% des cas. [190] [193] Plusieurs modifications ont été réalisées dans une tentative d'améliorer cette technique. [192] [174]

Une étude a été réalisée par **M. Catti**. [173] sur 21 patients opérés pour hypospadias proximal par le même chirurgien selon la technique originelle de Koyanagi, avec un âge moyen de 23 mois (9-40 mois).

Le recul moyen du suivi est de 13 mois (6-21 mois). Tous les malades ont eu la stimulation hormonale pré-opératoire avec testostérone. Les résultats

fonctionnels ont été évalués et un questionnaire a été réalisé pour évaluer la satisfaction des parents et du chirurgien sur le plan esthétique.

Le redressement de la verge est obtenu chez tous les patients sauf un par dissection de l'ensemble des tissus ventraux. Les complications observées ont été : déhiscence partielle de l'urètre (47,6%), fistule (19%), uretrocèle (19%), sténose du méat (14,3%). Ces complications ont amené à 15 reprises chirurgicales dans 12 cas et 3 patients sont actuellement porteurs d'une urétrostomie périnéale.

Parmi les 9 patients restants, 3 sont en attente d'un geste chirurgical complémentaire. Le questionnaire a été complété pour 8 malades : la reconstruction de la verge et du scrotum ainsi que le redressement de la verge étaient bien jugés par le chirurgien et les parents, qui étaient moins satisfaits de l'aspect du méat.

Pour ce groupe d'urologues, la technique originelle de koyanagi est une alternative acceptable pour les formes d'hypospadias avec une division proximale du corps spongieux à la jonction péno-scrotale, une couture majeure et quand la gouttière urétrale n'est pas utilisable pour la reconstruction. Le redressement correct de la verge est obtenu sans autres procédures additionnelles et le résultat esthétique est satisfaisant.

Le taux de complications est considérable et les parents doivent être prévenus du risque de reprises. La technique modifiée de Koyanagi, en permettant une meilleure vascularisation distale des lambeaux cutanés, pourrait réduire le risque de complications.

Une autre étude a été menée par **Kenneth I. Glassberg**[90] sur 14 garçons de 10 à 20 mois avec un hypospadias sévère qui ont bénéficié de la technique de Koyanagi pour. Les méats étaient à proximité de la jonction pénoscrotale chez tous les patients, et 8 transpositions pénoscrotales ont été corrigées au cours de la même opération.

Chez 7 des 14 garçons une ou plusieurs fistules ont été développées et par la suite réparées. Dans tous les cas la fistule était sur la tige proximale et / ou la jonction pénoscrotale. En aucun cas, on a retrouvé une sténose du néourètre distal.

L'étude a conclu que la technique de Koyanagi fournit d'excellents résultats esthétiques dans l'hypospadias sévère tout en préservant le tissu de la plaque urétrale disponible. Elle est particulièrement adaptée quand elle est associée à une transposition pénoscrotale. La plupart, sinon toutes les réparations en un seul temps, sont inappropriées chez les patients atteints d'hypospadias graves et d'une transposition pénoscrotale. Il est attendu à ce que le taux de fistule diminue avec l'expérience, mais maintenant il reste acceptable, compte tenu de la gravité de l'hypospadias.

## **2. Koyanagi originelle vs modifiée :**

Une étude a été effectuée en 2009 par **Massimo Catti** [116] dans le but de comparer les résultats de la technique originelle de Koyanagi avec la technique modifiée de Hayashi dans le traitement de l'hypospadias sévère.

26 patients (groupe I) ont été opérés à Lyon en utilisant la technique Koyanagi originelle et 31 (groupe II) ont bénéficié de la technique de Hayashi à Paris. La plupart des patients ont reçu une stimulation androgénique en

préopératoire. Le suivi moyen était de 25 mois (groupe I) et de 34 mois (groupe II).

Le résultat obtenu a montré que seize patients (61,5%) dans le groupe I et 19 (61,3%) dans le groupe II ont développé des complications conduisant à 21 interventions supplémentaires dans chaque groupe. Une déhiscence urétrale a été retrouvée chez 11/26 patients du groupe I (42,3%), et 6/31 patients du groupe II (19,3%); Une fistule a été respectivement retrouvée chez 5/26 (19,2%) et 12/31 (38,7%), et une sténose chez 9/26 (34,6%) et 5/31 (16,1%) patients. Un urétrocèle a été retrouvé chez 7/26 (26,9%) et 5/31 (16%) patients, respectivement. Douze patients (groupe I) et 7 (groupe II) sont en attente d'une réintervention.

	<b>Groupe I</b>	<b>Groupe II</b>
<b>Taux de succès après la 1<sup>ère</sup> intervention</b>	38,5%	38,7%
<b>Complications et ré-opérations</b>	16/26 (61,5%)	19/31 (61,3%)
<b>Symptômes cliniques (dysurie, orchiepididymite...)</b>	12/16	9/19
<b>Nombre d'intervention secondaire</b>	21	21
<b>Taux de re-opération par patient</b>	1,3	1,1
<b>Taux de succès après re-opération</b>	54%	77,5%
<b>Patients en attente de ré-opérations</b>	12	7

Tableau 9 : Résultat global.[116]

<b>Complications</b>	<b>Groupe I</b>	<b>Groupe II</b>
<b>Dehiscence urétrale</b>	11	6
• <b>Distale</b>	6	2
• <b>Jusqu'au niveau pénien moyen</b>	3	1
• <b>Tout l'urètre</b>	2	3
<b>Sténose urétrale</b>	9	5
• <b>Sténose du meat</b>	4	4
• <b>L'urètre reconstruit</b>	2	0
• <b>Proximale</b>	3	1
<b>Fistule</b>	5	12
• <b>Distale</b>	0	5
• <b>Pénien</b>	2	4
• <b>Proximale</b>	3	3
<b>Urétrocèle</b>	7	5
• <b>L'urètre reconstruit</b>	4	3
• <b>L'urètre natif</b>	3	2

Tableau 10 : les complications chez les deux groupes. [116]

L'étude a conclu que bien que le taux de complications est assez similaire entre la technique originelle et la modifiée de Koyanagi, la technique de Hayashi semble offrir une meilleure irrigation sanguine distale à l'urètre reconstruite.

Une autre étude a été menée en 2006 par *Essam A. Elhalaby*[175] en Égypte afin de déterminer le gain de la technique modifiée de Koyanagi dans la réduction des complications, pour le traitement de l'hypospadias à la jonction pénoscrotale ou à sa proximité.

La technique de Koyanagia été réalisée chez 16 garçons avec un hypospadias sévère (groupe I). Chez les 11 patients suivants, la technique de modifiée de Koyanagi a été utilisée pour préserver l'approvisionnement de sang aux volets (groupe II). Le méat était situé à la jonction pénoscrotalou à sa proximitéchez tous les patients. Une chordée modéréeou sévère a été notéechez chacun d'eux. L'âge médian des patients était de13 et 20 mois au moment de la réparation pour le groupe I et II respectivement. Chaque patient a été évalué selon le site du nouveau méat, la rectitude du phallus, le flux de l'urine, le développement de la fistule, la présence de sténose méatale ou urétrale ou toute autre complication, et la nécessité d'une autre opération. La durée du suivi variait de 36 à 84 mois dansle groupe I, et de 3 à 36 mois dans le groupe II.

Une fistule est présente chez 8 à 27 patients (29,6%). La fréquence de la fistule était plus fréquente dans le groupe I(6/16) que dans le groupe II (2/11). Un Diverticule urétral estapparue chez un patient dans le groupe II, et une sténose du méat chez 2patients dans le groupe I. Une infection importante abouti à une position du méat régressé en 2 (un dans chaque groupe). Un bon résultat cosmétiquea été obtenu dans tous les cas sauf les 2 derniers. Opérations secondaires ont été nécessaires chez 8 patients (6 dans le groupe Iet 2 dans le groupe 2). Les indications d'une chirurgie secondaire étaient la fermeture d'une fistule urètro-cutanée persistante chez 6patients (5 dans le groupe 1 et 1 dans le groupe 2) et une régression du méat chez 2 patients (un dans chaque groupe)

<b>Complication</b>	<b>Groupe I (16 patients) Koyanagi originelle</b>	<b>Groupe II (11 patients) Koyanagi modifiée</b>	<b>Total (27 patients)</b>
<b>Fistule uréthro-cutanée</b>	6 (37.5%)	2 (18.18%)	8 (29.6%)
<b>Recul du meat</b>	2 (12.5%)	1 (9.09%)	3 (11.1%)
<b>Rétrécissement urétral</b>	2 (12.5%)	0	2 (7.4%)
<b>Diverticule urétral</b>	0	1 (9.09%)	1(3.7%)
<b>Opération secondaire</b>	6 (37.5 %)	2 (18.18%)	8 (29.6%)

Tableau 11 : Complications post-opératoires. [175]

Une intervention en un seul temps peut être effectuée en toute sécurité et efficacement, même chez les patients avec l'hypospadias pénoscrotal le plus sévère. La technique modifiée de Koyanagi a un taux de complications relativement plus faible que la technique originelle. Le taux de complications est acceptable compte tenu de la gravité de ces cas.

Une autre étude a été menée en 2007 par *Yutaro Hayashi* lui-même [110], pour analyser rétrospectivement les résultats de la technique de Koyanagi modifiée dans la réduction des complications.

Durant cette étude menée sur trois années, douze garçons ont bénéficié de la technique modifiée de Koyanagi. La technique comprenait la préservation d'un large pédicule vasculaire pour chaque volet para-meatal. La plaque distale

urétrale a été laissée intacte et jointe sur chaque côté latéral de la côté médial de chaque volet Koyanagi distale du pédicule.

Un garçon (8%) a développé une fistule urétrale. Il n'y avait pas de cas de sténose du méat, sacculaton ou rétrécissement de l'urètre.

Donc selon cette étude, la modification de la technique de Koyanagi, en préservant un large pédicule vasculaire pour la partie distale des rabats de la peau, et en utilisant la plaque urétrale distale comme base pour la néo-urètre distale, a réduit l'incidence des complications. Cette technique est par conséquent, une alternative appropriée à de l'intervention en deux temps pour la correction de l'hypospadias proximale.

Il nous semble que cette technique laisse une source de coude distal, à savoir la plaque ventrale distale qui constitue une corde. Nous proposons de la libérer des adhérences pour redresser la partie distale avant de l'utiliser si tant est que cela donne une valeur ajoutée.

### 3. Comparaison de notre série avec la littérature :

Séries		Fistules urétrales	Sténose du méat	Rétrécissement urétral	Déhiscence de l'urètre	Coude résiduel	diverticules	urétrocèle	Complications cosmétiques	Nécrose cutanée	Lâchage de suture	Besoin de ré-opération
M.Catti (2008) (28 cas) [173]	Technique originelle	19%	14,3%	-	47,6%	-	-	19%	-	-	-	
M. Catti (2009) (57 cas) [116]	Technique originelle	19,2%	15,3%	34,6%	42,3%	-	-	26,9%	-	-	-	46,1%
	Technique modifiée	38,7%	12,9%	16,1%	19,3%	-	-	16,12 %	-	-	-	22,6%
Essam A. Elhalaby (2006)(27 cas) [175]	Technique originelle	37,5%	12,5%	-	-	-	-	-	6,2%	-	-	37,5%
	Technique modifiée	18,1%	-	-	-	-	9%	-	9%	-	-	18,2%
Yutaro Hayashi (2007) (12cas) [110]	Technique modifiée	8%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yutaro Hayashi (2001) (20cas) [174]	Technique modifiée	15%	15%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adham Elsaied (2010) (30cas) [176]	Technique modifiée	6,7%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Notre série (9cas)		33%	11%	0%	-	-	0%	-	-	-	33%	22,2%

Tableau 12 : tableau comparant les résultats de notre série avec ceux de la littérature concernant la technique de Koyanagi

#### 4. Koyanagi et Duckett :

Technique	Série	Fistules urétrales	Sténose du méat	Rétrécissement urétral	Déhiscence de l'urètre	Coude résiduel	diverticules	urétrocèle	Complications cosmétiques	Lâchage de suture	Besoin de ré-opération	
KOYANAGI	M. Catti (57 cas) [116]	Technique originelle	19,2%	15,3%	34,6%	42,3%	-	-	26,9%	-	-	46,1%
		Technique modifiée	38,7%	12,9%	16,1%	19,3%	-	-	16,12%	-	-	22,6%
	Essam A. Elhalaby(27 cas) [175]	Technique originelle	37,5%	12,5%	-	-	-	-	-	6,2%	-	37,5%
		Technique modifiée	18,1%	-	-	-	-	9%	-	9%	-	18,2%
	Yutaro Hayashi(12cas) [110]	Technique modifiée	8%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Notre série (9cas)		33%	11%	0%	-	-	0%	-	-	33%	22,2%
DUCKETT	Jiang. XZ et al. (356cas) [178]	8,4%	0,2%	0,2%	-	3%	12%	-	1%	-	-	
	JOHN S. WIENER et al. (74cas) [177]	13,5%	4%	9%	-	-	-	-	-	-	-	
	SAVAS DEMIRBILEK (21cas) [180]	19,4%	14,3%	4,7%	-	-	0%	-	-	-	-	
	Chalouhi .E et al. (25 cas) [179]	12%	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tableau13 : tableau comparant les résultats de notre série avec ceux de la littérature concernant la technique de Koyanagi

Pour évaluer les résultats de la technique de Duckett, *Jiang. XZ* et al.[178] a effectué une étude sur 356 patients opérés pour hypospadias avec la technique de Duckett de Mars 1995 au Décembre 2010, 324 de ces patients (91%) avaient moins de 14 ans

Le taux global de réussite de la technique de Duckett est de 91%, les fistules urétrales sont survenues chez 30 cas (8,4%), le rétrécissement de l'orifice externe chez un malade (0,2%), et le rétrécissement de l'anastomose urétrale chez un autre (0,2%).

Il n'y avait pas de différence significative dans les taux de complications en rapport avec les différentes tranches d'âge, ni l'âge d'intervention chirurgicale.

Pour ce groupe d'urologue, la technique de Duckett est restée la technique de choix pour les réparations en un seul temps, surtout pour les hypospadias avec coude sévère.

Une autre étude a été effectuée par *Chalouhi .E* et al.[179] , où 25 patients avec hypospadias pénien ont été traités avec la technique de Duckett. Aucun patient n'a présenté de sténose du méat (0%), et 3 cas ont présenté des fistules uréthro-cutanées (12%). Ces trois cas de fistules uréthro-cutanées ont été notées chez les 15 premiers malades où le néo-urètre a été fermé en une seule couche, mais aucun cas n'a été signalé dans les 10 autres patients où le néo-urètre a été fermé en deux couches.

Donc selon cette étude, la technique de Duckett avec la fermeture du néo-urètre en deux couches est une bonne alternative pour la réparation de l'hypospadias pénien.

Une étude [180] a été effectuée par *Savas Demirbileket* al. pour comparer les résultats des techniques de réparation de l'hypospadias postérieur en un seul temps, le groupe traité avec la technique de Duckett comprenait 21 garçons, l'âge des patients dans cette étude était entre 18 mois et 14 ans, soit une moyenne de 3,5 ans, les périodes du suivi des patients allaient de 6 mois à 7 ans, soit une moyenne de 4,1 ans.

Le taux global des complications dans le groupe traité par Duckett était de 38%, 4 patients (19,4%) ont présentés des fistules urétrales, 3 (14,3%) ont présenté des sténoses du méat, 1 (4,7%) a présenté un rétrécissement urétral, aucun coude résiduel (0%) n'a été noté.

*John S. Wiener* et al. [177] a mené une étude comparant la technique d'Onlay à celle de Duckett, le groupe opéré avec la technique de Duckett a contenu 74 patients, ils ont été suivis pendant 20,3 mois. Le taux global des complications dans ce groupe était de 36%, 10 patients (13,5%) ont présenté des fistules urétrales, 9 (12%) ont présenté des diverticules, 7 (9%) ont présenté des rétrécissements urétraux, 3 (4%) ont présenté une sténose du méat, 2 (3%) avec coude résiduel, 1 patient (1%) a présenté des complications cosmétiques.

→ Au regard de ces résultats, il semble sensiblement plus bas avec la technique de Duckett que celle de Koyanagi, aussi bien l'originelle que la modifiée.

Une autre étude a été réalisée par *Alexis Arnaud* et son équipe d'aide humanitaire, dans le cadre de leurs missions au Madagascar. Le but était de déterminer les meilleures techniques à choisir pour le traitement de l'hypospadias sévère. [181]

Ils ont revu rétrospectivement les données de 27 patients opérés pour hypospadias sévères entre Novembre 2006 et Septembre 2009. Vingt et un patients ont bénéficié de la technique modifiée de Koyanagi, Quatre de la technique de Duckett, deux de la technique d'Onlay, et un d'une tubulisation de la plaque urétrale. Deux patients de ceux qui ont bénéficié de la technique de Koyanagi ont également eu une plicature dorsale de Nesbitt.

L'âge du patient au moment de la chirurgie variait de 22 à 198 mois avec un âge médian de 54,1 mois. Le suivi moyen était de 16 mois.

Parmi les 21 patients qui ont bénéficié de la technique modifiée de Koyanagi, 16 ont présenté au moins une complication (76%): Une fistule est apparue chez 12 patients (57%), la régression du méat chez 7 (33%) et 2 ont montré une déhiscence de plaie complète (9,5 %). Aucun n'a développé une sténose ou une urétrocèle.

L'étude a conclu que dans ce contexte particulier, le taux de complication post-opératoire est élevé. Néanmoins, la technique de Koyanagi est appropriée, parce que ses complications sont faciles à traiter et il ya toujours suffisamment de tissu ventral pour l'opération secondaire, si nécessaire.

## **5. Koyanagi et Bracka**

**Bracka** dans sa série de plus de 600 interventions a rapporté un taux brut de fistules de 5,7%. [183] 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. [182]

Le taux de sténose était de 7% dans l'expérience de Bracka. [183]. Parmi ces derniers, 70% ont été traités avec succès par dilatation et 30% ont nécessité une révision chirurgicale. [183]

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%. [184], [34],

Une étude a été faite sur 36 malades traités avec la technique de Bracka entre 2002 et 2007, par *KN Haxhirexa* et al. pour évaluer cette technique et ses résultats, ses complications. [185]

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.

Complications	Bracka		Koyanagi				
	KN Haxhirexha et al.[164]	Bracka A[171]	M.Catti(57 cas) [116]		Essam A. Elhalaby(27 cas) [175]		Notre série
			Orig.	Modif.	Orig.	Modif.	
<b>Taux global</b>	8,3%	-	61,5%	61,3%	-	-	-
<b>fistule</b>	5,5%	5,7%	19,2%	38,7%	37,5%	18,1%	33%
<b>Sténoses du méat</b>	0%	7%	15,3%	12,9%	12,5%	-	11%
<b>Rétrécissement de l'urètre</b>	0%	-	34,6%	16,1%	-	-	0%
<b>Lâchage</b>	2,7%	-	-	-	-	-	33%

Tableau 14 : tableau comparant les résultats de la technique de Bracka aux résultats de la technique de Koyanagi

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 [185].

Mais malgré cela ce taux, ainsi que ceux des différentes complications enregistrées, restent bien inférieurs à ceux obtenus par nos différentes séries sur la technique de Koyanagi.

Une importante étude a également été réalisée afin de permettre une comparaison entre la technique de Koyanagi et celle de Bracka (greffe muqueuse) ainsi que la technique d'Onlay :

❖ **Koyanagi type 1 vs Brackavs Onlay:**

Pendant 10 années (de 1997 à 2007), une étude a été menée par *Elisangela de Mattos e Silva* et al [186]. 300 cas graves d'hypospadias ont été traités avec un suivi moyen de 2 ans (de 1 à 105 mois), 203 ont été opérés par le même chirurgien dont 184 ont complété le suivi. Trois principales techniques ont été utilisées en fonction de la qualité de la plaque urétrale: l'urétroplastie d'Onlay (133), la greffe de muqueuse buccale (25) et la technique de Koyanagi de type I (26). L'âge moyen lors de la chirurgie était de 36 mois (de 8 à 298), 76 ont requis une stimulation préopératoire d'androgènes (onlay 37, buccale 11, Koyanagi 26), 18 ont eu besoin d'une corporoplastie pour redresser le pénis (onlay 13, buccale 3, Koyanagi 2).

	<b>Première intervention</b>	<b>Interventions précédemment échouées</b>	<b>Total</b>
<b>Onlay</b>	126 (94,7%)	7 (5,3)	133
<b>Muqueuse buccale</b>	3 (12%)	22 (88%)	25
<b>Koyanagi</b>	26 (100%)	0	26
<b>Total</b>	155 (84,2)	29 (15,8%)	184

Tableau 15 : le type de technique [186]

Trente-huit urétroplasties d'onlay (28,5%), 14 buccale (56%); 16 Koyanagi (61,5%) ont eu une complication. Le taux de fistule était de 15% pour le groupe onlay, 32% pour le groupe de la muqueuse buccale; 19,2% pour les cas Koyanagi. Le taux de déhiscence était, respectivement, 11,3%, 20% et 42,3%.

Le taux de sténose était, respectivement, 1,5%, 20% et 34,6%. L'urétrocèle a été retrouvée chez sept patients Koyanagi.

	Onlay		Muqueuse buccale		Koyanagi	Total
	Primaire	Secondaire	Primaire	Secondaire		
<b>Nombre total des patients</b>	126	7	3	22	26	184
<b>Nombre total des complications</b>	47	4	6	15	32	104
<b>Nombre de cas avec une complication</b>	34 (27%)	4 (57%)	3 (100%)	11 (50%)	16 (61,5%°)	68 (36,9%)
<b>Cas avec une seule complication</b>	23	4	2	8	-	37
<b>Cas avec deux complications</b>	9	0	0	2	-	11
<b>Cas avec 3 complications ou plus</b>	2	0	0	1	-	3
<b>Nombre de ré-opérations</b>	33 sur 25 cas	4 sur 2 cas	7 sur 3 cas	17 sur 9 cas	21 sur 20 cas	82 sur 59 cas

Tableau 16 : les taux de complications [186]

	Onlay		Muqueuse buccale		Koyanagi	total
	primaire	seconadaire	primaire	secondaire		
<b>Fistule</b>	18	2	0	8	5	33
<b>Rétrécissement</b>	2	0	0	5	9	16
<b>Déhiscence</b>	13	2	5	0	11	31
<b>Prolapsus de la muqueuse</b>	4	0	0	0	0	4
<b>Urétrocèle</b>	1	0	0	0	7	8
<b>Autres</b>	9	0	1	2	0	12
<b>total</b>	47	4	6	15	32	104

Tableau 17 : les types de complications [186]

Les résultats définitifs fonctionnels et esthétiques étaient satisfaisants dans 126/133 (94,7%) onlay, 20/25 (80%) buccale et 14/26 Koyanagi (53,8%). Les cas primaires avaient de meilleurs résultats (89%) que les cas de réintervention(75,9%).

	Onlay		Muqueuse buccale		Koyanagi	total
	primaire	seconadaire	primaire	secondaire		
<b>Bons résultats initiaux</b>	99	3	0	12	10	124
<b>Patients réopérés</b>	24	2	3	9		38
<b>Bons résultats après réopération</b>	22	2	3	5	4	36
<b>Bons résultats finaux</b>	121	5	3	17	14	160
<b>Cas attendant une réopération</b>	5	2	0	5	12	24

Tableau 18 : résultats globaux[186]

Les patients soumis au traitement préopératoire d'androgènes ont développé plus de complications (onlay: 40,5% vs 23,9%; buccale: 70% vs 43,7%).

	Onlay		Muqueuse buccale		Koyanagi	
	Avec SH	Sans SH	Avec SH	Sans SH	Avec SH	Sans SH
<b>Nombre de complications</b>	20	31	12	9	32	
<b>Nombre de patients avec des complications</b>	15 (40,5%)	23 (23,9%)	7 (70%)	7 (43,7%)	16 (61,5%)	

Tableau 19 : le nombre de complications avec et sans stimulation hormonale (SH) [186]

Donc en conclusion, deux résultats remarquables ont été constatés : le faible nombre de cas graves d'hypospadias nécessitant une corporoplastie supplémentaire, et le taux de complications accru chez les patients stimulés par les androgènes.

D'excellents résultats sont obtenus avec la technique d'onlay avec un taux de complication qui est plus élevé dans la technique de Koyanagi, mais qui demeure également plus faible par rapport à la greffe de muqueuse buccale.



Conclusion

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 9 patients traités pour hypospadias postérieur avec la technique de Koyanagi entre les années 2008 et 2012 au service de chirurgie infantile à l'hôpital d'enfants de rabat. Elle a montré que :

L'âge moyen de prise en charge est 4 ans. La variété pénienne postérieure est la plus fréquente. Dans notre série, 66% sont des cas frais et les autres sont des cas de reprise. Le taux de complication dans notre série est de 33%

Ces complications comprennent essentiellement l'apparition de fistules urétrales, des lâchages de suture. Elles sont dues surtout au fait qu'il y a dans la série des malades de deuxième main, et aussi à l'âge tardif de prise en charge.

Les données de la littérature montrent que les taux de complications sont considérables, notamment avec la technique originelle, et restent sensiblement plus faibles avec les techniques de Bracka (two stages repair), de Duckett et d'Onlay, ce qui a fait qu'après l'intérêt croissant suscité par la technique de Koyanagi, et les one stage repair en général, les urologues optent dernièrement de plus en plus pour la réparation en deux temps. Cependant, la technique de Koyanagi demeure une alternative acceptable pour les formes d'hypospadias pénoscrotaux, en cas d'une coudure majeure et quand la gouttière urétrale n'est pas utilisable pour la reconstruction. Elle permet un redressement correct de la verge et le résultat esthétique est satisfaisant.

La technique modifiée de Koyanagi a un taux de complications relativement plus faible que la technique originelle, et semble offrir une meilleure irrigation sanguine distale à l'urètre reconstruite.

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, a 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.



Résumés

## **RESUME:**

**Titre : la technique de Koyanagi dans la prise en charge de l'hypospadias postérieur : actualités thérapeutiques et discussion des résultats de la littérature.**

**Auteur : MAHDI Med Amine**

**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 postérieur a causé un grand débat entre les urologues sur l'efficacité de ces techniques. Notre étude vise à évaluer la technique de Koyanagi dans notre expérience à l'hôpital d'enfants de Rabat et de la comparer aux nouvelles tendances à opérer les hypospadias postérieurs en deux temps.

Notre étude porte sur 9 cas traités pour hypospadias postérieur entre 2008 et 2012, (77% pénien postérieur, 11% péno-scrotal, 11% périnéal), l'âge moyen est de 4 ans. Tous les patients ont des coudes de la verge, 55% ont une petite verge, et 55% ont des anomalies de différenciation sexuelle. Les patients sont traités avec la technique de Koyanagi, 66% sont des cas de Novo et 33% des cas de redo.

33% des malades ont présenté des fistules urétrales : 33% chez les cas de Novo et 33% chez les cas de reprise. 11% ont présenté une sténose du méat, 22% ont eu un lâchage partiel des sutures, et 11% un lâchage complet.

Dans notre série, le taux de complications reste relativement proche de ce qui est obtenu dans les autres séries de la littérature. Ces derniers ont montré que ces complications restent considérables et sont plus faibles dans les techniques de Bracka, de Duckett et d'Onlay. Ceci a fait, qu'après l'intérêt croissant suscité par la technique de Koyanagi, et les one stage repairs en général, les urologues optent dernièrement de plus en plus pour le two stages repair.

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

## **Summary:**

**Title: Koyanagi's procedure in posterior hypospadias repair: therapeutic news and discussion of the results of the literature.**

**Author: MAHDI Med Amine**

**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 posterior hypospadias has caused great debate among urologists on the efficacy of these techniques. Our study aims to evaluate the Koyanagi procedure in our experience at Children's Hospital of Rabat and compare to new trends to make the posterior hypospadias in two stages.

Our study examined 9 cases treated for posterior hypospadias between 2008 and 2012(77% penile posterior, 11% peno-scrotal, 11% perineal), the average age was 4 years. All patients had penile curvature, 55% had a small penis, and 55% had abnormal sexual differentiation. Patients are treated with the technique of Koyanagi, 66% of cases are fresh, and 33% are resumption's cases.

33% of patients had urethral fistula: 33% among fresh cases and 33% in resumption's cases. 11% had a meatal stenosis, 22% had a partial sutures dropping, and 11% a full dropping.

In our series the complication rate remains relatively close to that obtained in other published series. They showed that these complications are considerable and are substantially lower with Bracka, Duckett and Onlay procedures. Which made after the growing interest in the Koyanagi procedure, and one stage repairs in general; urologists are opting more and more lately for two stages repair.

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 كويانا كيفة علاج المبالا تحتاني الخلفي: المستجدات العلاجية ومناقشة نتائج الأبحاث

من طرف: مهدي محمد أمين

الكلمات الأساسية: قضيبي - إحليل - المبالا تحتاني - طفل

المبالا تحتاني هو تقاطع فتح مجرى البول خارج الرحم في الجانب السفلي من القضيبي. تسببت مجموعة متنوعة من التقنيات المقترحة لعلاج تحتاني الخلفي جدلا كبيرا بين أطباء المسالك البولية في نجاعة هذه التقنيات. دراستنا تهدف إلى تقييم أسلوب كويانا كيفة في تجربتنا في مستشفى الأطفال في الرباط.

دراستنا فحصت 9 حالات للمبالا تحتاني الخلفي (77% قضيبي خلفي، 11% قضيبي صفني، 11% العجاني)، كان متوسط العمر 4 سنوات. جميع المرضى عندهم انحناءات القضيبي، صغر القضيبي عند 55%، 55% عندهم حالة الالتباس الجنسي. يتم معالجة المرضى بطريقة كويانا كيفة، 66% من الحالات الجديدة، و 33% حالة تصحيح.

33% من المرضى سجل عندهم ناسور إحليلي: 33% من الحالات الجديدة و 33% في حالة التصحيح و 11% تعرضوا لتضيق فتحة مجرى البول، و 22% عندهم حل جزئي للغرز، و 11% حل كامل.

فيسلستنا، لدينا نسبة المضاعفات لتز القرية نسبيًا من النتائج المحصلة في

الادبيات التي أظهرت أن هذه المضاعفات كبيرة أو أقل بكثير مع تقنيات إركا، و دو كيتو أو نلي، وبالتالي بعيدا لاهتماما لمتز ايد بتقنية كويانا كيفة، والتقنية تالاحادية المرحلة عموما، أطباء المسالك البولية قد أو إيميلو ننحو اختيار التقنية الثنائية في الآونة الأخيرة.

النتائج المتباينة في الادبيات حول لتقنيات الجراحية المختلفة جعلتنا لا نختار بينا التقنية الاحادية المرحلة و الثنائية المرحلة الصع

بانظر المز اياو عيوب كلو احده من هالتقنيات.



Bibliographie

- 1- **Sarah M. Lambert, Howard M. Snyder III, and Douglas A. Canning**  
The History of Hypospadias and Hypospadias Repairs 0090-4295/11/1277doi:10.1016/j.urology.2010.10.031
- 2- **Bussemaker D.**  
Oeuvres d'Oribase, Texte Grec en Grand Partie Ineditlll, Vol 6. Paris: Imprimerie Nationale; 1851-1876.
- 3- **Bitschai J, Brodny M.**  
A history of urology in Egypt.  
New York: Riverside; 1956.
- 4- **Herrlinger R.**  
History of medical illustration, from antiquity to ad 1600 London: Pitman Medical; 1970.
- 5- **Kendirici M, Kadioglu A, Boylu U, et al.**  
Urogenital surgery of the 15th century in Anatolia.  
J Urol. 2005;173(6):1879-1882.
- 6- **Sabuncuo glu S, Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu (Turkey).**  
Cerra hiyyetü'l-haniyye.  
Ankara: Atatürk Kültür, Dil ve Tarih Yüksek Kurumu; 1992.
- 7- **Lusitani A.**  
Curationum medicinalium centuriae quatuor.  
Basileae: Frobenius; 1557.
- 8- **Tubbs RS, Groat C, Loukas M, et al. Pierre Dionis (1643-1718):**  
surgeon and anatomist.  
Singapore Med J. 2009;50(4):447-449.
- 9- **Ammon F.**  
Parallele Der Franzosischen und Deutschen Chirurgie.  
Leipzig: CHF; 1823.

- 10- Marx PA.**  
Bemerkungen über den unter dem Namen hypospadia bekannten Bildungsfehler und die dagegen passende. Behandlung; 1834.
- 11- Liston R.**  
Practical Surgery: With One Hundred and Thirty Engravings on Wood.  
Philadelphia: Thomas, Cowperthwait; 1838.
- 12- 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.
- 13- Thiersch K.**  
Ueber die Entstehungsweise und operative Behandlung der Epispadie.  
Arch Heilkunde. 1869;10:20.
- 14- Duplay S.**  
De l'hypospadias Perineo-scrotal et de son traitement chirurgical.  
Paris: Asselin; 1874.
- 15- Anger T.**  
Hypospadias.  
Paris Bull Soc Chir. 1874
- 16- Nove-Josserand G.**  
Traitement de l'hypospadias; nouvelle method.  
Lyon Med. 1897;85:198.
- 17- Rosenberger.**  
Deutsche medicinische  
Wochenschrift. 1891.
- 18- Edmunds A.**  
An operation for hypospadias.  
Lancet. 1913;1:447.

- 19- Bracka A.**  
The role of two-stage repair in modern hypospadiology.  
Indian J Urol. 2008;24(2):210-218.
- 20- Devine CJ Jr., Horton CE.**  
A one stage hypospadias repair.  
J Urol. 1961;85:166-172.
- 21- Hodgson NB.**  
A one-stage hypospadias repair.  
J Urol. 1970;104(2): 281-283.
- 22- Byars LT.**  
A technique for consistently satisfactory repair of hypospadias.  
Surg Gynecol Obstet. 1955;100(2):184-190.
- 23- Akman Y, Liu W, Li YW, et al.**  
Penile anatomy under the pubic arch: reconstructive implicatures.  
J Urol. 2001;166(1):225-230.
- 24- Duckett JW Jr.**  
Transverse preputial island flap technique for repair of severe hypospadias.  
Urol Clin North Am. 1980;7(2):423-430.
- 25- Atala A, Retik AB.**  
Hypospadias. In: Libertino JA, ed  
Reconstructive Urological Surgery, 3rd ed.. St. Louis: Mosby-Year Book; 1998: 467.
- 26- 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.
- 27- 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].

- 28- Rich MA, Keating MA, Snyder HM, et al.**  
Hinging the urethral plate in hypospadias meatoplasty.  
J Urol. 1989;142(6):1551-1553.
- 29- Snodgrass W.**  
Tubularized incised plate hypospadias repair: indications, technique, and complications.  
Urology. 1999:54-56.
- 30- 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.
- 31- Humby G.**  
A one-stage operation for hypospadias.  
Br J Urol. 1941;29:84.
- 32- Duckett JW, Coplen D, Ewalt D, et al.**  
Buccal mucosal urethral replacement.  
J Urol. 1995;153(5):1660-1663.
- 33- Bracka A.**  
A versatile two-stage hypospadias repair.  
Br J Plast Surg. 1995;48(6):345-352.
- 34- Snodgrass W, Elmore J.**  
Initial experience with staged buccal graft (Bracka) hypospadias reoperations.  
J Urol. 2004;172(4 Pt. 2):1720- 1724
- 35- Gérard Benoit, François Giuliano.**  
Anatomie du pénis, des organes érectiles et de l'urètre. EMC (Elsevier Masson SAS),  
Urologie, 18-300-B-10, 1993
- 36- NEWMAN HF, NORTHUP JD**  
The mechanism of human penile erection : an overview.  
Urology 1981 ; 17 : 399-408

- 37- 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
- 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- Frank H. Netter**  
Atlas d'anatomie humaine, Editions Masson
- 40- <http://www.embryology.ch/>**
- 41- Beau C, Vivian N, Munsterberg A, Dresser DW, Lovell-Badge R, Guerrier D.,**  
Mol Reprod Dev. 2001 Jul;59(3):256-64.  
In vivo analysis of the regulation of the anti-Müllerian hormone, as a marker of Sertoli cell differentiation during testicular development, reveals a multi-step process,
- 42- Merchant-Larios H, Moreno-Mendoza N. ,**  
Arch Med Res. 2001 Nov-Dec;32(6):553-8.  
Onset of sex differentiation: dialog between genes and cells,
- 43-A.M. Morera, A.F. Valmalle, M.J. Asensio, L. Chossegras, M.A. Chauvin, P. Durand, P.D.E. Mouriquand :**  
A study of risk factors for hypospadias in the Rhône-Alpes region (France).  
Journal of Pediatric Urology, Volume 2, Issue 3, June 2006, Pages 169-177.
- 44- Pierre Mouriquand, Pierre-Yves Mure.**  
Chirurgie des hypospades. EMC (Elsevier Masson SAS), Techniques chirurgicales – Urologie, 41-340, 2003
- 45- Sultan. C, Nicolas. J, Jeandel. C et al.**  
Environnemental xenoestrogens, antiandrogens and disorders of mal sexual differentiation.  
Moll Cell Endocrin 2001 : 178 : 99-105

- 46- Hugues IA, Houk C, Ahmed SF, et al.**  
Consensus statement on management of intersex disorders.  
J Ped Urol 2006;2:148–62.
- 47- Boehmer A.L., Nijman R.J., Lammers B.A., De Coninck S.J., Van Hemel J.O., Themmen A.P. , et al.**  
Etiological studies of severe or familial hypospadias J. Urol. 2001 ; 165 : 1246-1254  
[cross-ref]
- 48- Husmann D.A.**  
Androgen receptor expression and penile growth during sexual maturation Dial Pediatr Urol 1996 ; 19 : 1-8
- 49- Edery P.**  
Genetics of hypospadias Dial Pediatr Urol 2007 ; 28 : 3-6
- 50- Ferraz de Souza B., Achermann J.C.**  
Endocrinology of Hypospadias (“Needle in a haystack” or “Tip of the iceberg”) Dial Pediatr Urol 2007 ; 28 : 6-8
- 51- El Galley R.E., Smith E., Cohen C., Petros J.A., Woodard J., Galloway N.T.**  
Epidermal growth factor (EGF) and EGF receptor in hypospadias Br. J. Urol. 1997 ; 79 : 116-119
- 52- North K., Golding J.**  
A maternal vegetarian diet in pregnancy is associated with hypospadias BJU Int. 2000; 85 : 107-113 [cross-ref]
- 53- Sultan C., Philibert P., Kalfa N.**  
Environment and Hypospadias Dial Pediatr Urol 2007 ; 28 : 8-9
- 54- Fredel L., Kockum I., Hansson E., Holmner S., Lundquist L., Läckgren G. , et al.**  
Heredity of hypospadias and the significance of low birth weight J. Urol. 2002 ; 167 : 1423-1427
- 55- Weidner I.S., Moller H., Jensen T.K., Skakkebaek N.E.**  
Risk factors for cryptorchidism and hypospadias J. Urol. 1999 ; 161 : 1606-1609  
[cross-ref]

- 56- S.Dominique , Louvain-La-NEUVE:**  
Recherche théorique sur les implications psychologiques de l'hypospadias, 2003.  
Disponible à partir de l'adresse : <http://www.le-penis.org/hypospadias.html>.
- 57- H. DODAT**  
Hypospadias, Manuel de chirurgie pédiatrique  
Collège Hospitalo-Universitaire de Chirurgie Pédiatrique 1998
- 58- PH . VAYSSE ET J. MOSCOVICI :**  
Hypospadias. Monographie du collège national de chirurgie pédiatrique. Sauramps  
Médical, Montpellier, 2003.
- 59- N. Kalfa, P. Philibert, C. Sultan :**  
Hypospadias et génétique. Archives de Pédiatrie 2009 ; 16:951-953.
- 60- MORENO-GARCIA M, BARREIRO MIRANDA E :**  
Chromosomal anomalies in cryptorchidism and hypospadias.J. Urol  
2002;168:2170-2.
- 61- MOREL .Y,TARDY .V**  
contrôle génétique de la détermination gonadique .  
In endocrinologie pédiatrique 2000 J.L chaussain Editor 2000,57-75
- 62- CAPEL .B**  
The battle of the sexes  
MechDev 2000 ; 92 ; 89 -103
- 63- MOREL.Y,REYE.Y,FELLOUS.M, DAVID.M ,JOSSO.N**  
Etiological diagnostics of male sexe ambiguity : a collaborative study  
euro J Pediat 2002 : 161 :49-59
- 64- FRANCK.H , NETTER.M.D.**  
Endocrin System and reproductive System the CIBA  
collection of medical illustration .Vol 4
- 65- C. Bouvattier, C.-L. Gay, P.Bougnères, P. Chatelain**  
Comment orienter la démarche diagnostique devant un hypospadias ? 2009
- 66- J MOSCOVICI,P GALINIER,A LE MANDAT**  
hypospadias ; prise en charge obstétricale 2009

**67- REY RA codner E iniguez G et al**

low risk of impaired testicular and leydig cell fuctions in boys with insulated hypospadias

J Clin Endocrinal Metab 2005;90:6035-40

**68- Mendocca BB, Dominice S, Arnold IJP, et al. 46XY**

Disorders of sexe development

Clin endocrinol(Oxf)2008 sep 22

**58-PH .VAYSSE ET J. MOSCOVICI :**

Hypospadias. Monographie du collège national de chirurgie pédiatrique. Sauramps Médical, Montpellier, 2003.

**69- P Mollard, P Mouriquand, T Felfela.**

Traitement des hypospades.

EMC (Elsevier Masson SAS), Techniques chirurgicales - Urologie, 41-340, 1990

**70- Herrlinger R.**

History of medical illustration, from antiquity to ad 1600 London: Pitman Medical; 1970.

**71- Kendirci M, Kadioglu A, Boylu U, et al.**

Urogenital surgery of the 15th century in Anatolia.

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

**72- Sabuncuo glu S, Atatürk Kültür Dil ve Tarih Yüksek Kurumu (Turkey).**

Cerra hiyyetü'l-haniyye.

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

**73- Lusitani A.**

Curatium medicinalium centuriaae quatuor.

Basileae: Frobenius; 1557.

**74- D. Demède, E. de Mattos e Silva, D. Gorduza, P. Mouriquand**

Actualités sur l'hypospade, 2008.15 ; 1366-1374.

**75- Mureau MA, Slijper FM, Slob AK, Verhulst FC, Nijman RJ**

Satisfaction with penile appearance after hypospadias surgery: the patient and the surgeon view. J Urol 1996 ; 155 : 703-706

- 76- Mouriquand PD, Mure PY.**  
Current concepts in hypospadiology.  
Br J Urol Int 2004;93:26-34.
- 77- Retik AB, Keating M, Mandell J**  
Complications of hypospadias repair.  
Urol Clin North Am 1988 ; 15 : 223-236
- 78- Mollard P, Mouriquand PD, Bringeon P, Bugmann P**  
Repair of hypospadias using a bladder mucosal graft in 76 cases.  
J Urol 1990 ; 142 : 1548-1550
- 79- Zaidi SZ, Hodapp J, Cuckow P, Mouriquand PD.**  
Spongioplasty in hypospadias repair. Poster.  
Proceedings of the British Association of Urological Surgeons. June 1997
- 80- STECKER JF, HORTON CE, DEVINE CJ, Mac CRAW JB**  
Hypospadias cripples.  
Urol. Clin. North Am. 1981 ; 8 : 539-544
- 81- Miller MA, Grant DB**  
Severe hypospadias with genital ambiguity: Adult outcome after staged hypospadias repair.  
Br J Urol 1997 ; 80 : 485-488
- 82- Mureau MA, Slijper FM, Nijman RJ**  
Psychosexual adjustment of children and adolescents after different types of hypospadias surgery: A norm-related study.  
J Urol 1995 ; 154 : 1902-1907
- 83- Philippe PAPAREL, Pierre-Yves MURE, Marc MARGARIAN, Axel FEYAERTS, Pierre MOURIQUAND**  
Approche actuelle de l'hypospade chez l'enfant  
Progrès en Urologie (2001), 11, 741-751

- 84- Baskin LS, Duckett JW, Ueoka K, et al.**  
Changing concepts of hypospadias curvature lead to more onlay island flap procedures.  
J Urol 1994;151(1):191 - 6.
- 85- Baskin LS.**  
Hypospadias.  
In: O'Neill J, editor. Pediatric surgery
- 86- Belman AB.**  
Hypospadias update.  
Urology 1997;49(2):166- 72.
- 87- Hodgson N.**  
Hypospadias. In: Glenn JF, editor.  
Urologic surgery. New-York7 Harper & Row; 1975.p. 656- 67.
- 88- Gilliver SC, Wu F, Ashcroft GS.**  
Regulatory roles of androgens in cutaneous wound healing.  
Thromb Haemost 2003;90;978-85
- 89- GITTES R.D., McLAUGHLIN A.P.**  
Injection technique to induce penile erection.  
Urology, 1974, 4, 473-474.
- 90- KENNETH I. GLASSBERG, FAITH HANSBROUGH, MARK HOROWITZ**  
The koyanagi-nonomura 1-stage bucket repair of severe hypospadias with and without penoscrotal transposition  
J Urol. 1998 Sep;160(3 Pt 2):1104-7
- 91- Duplay S**  
De l'hypospade périnéoscrotal et de son traitement chirurgical.  
Arch Gén Méd 1874 ; 1 : 613-657
- 92- Thiersch C Uber**  
die entstehungsweise and operative Behandlung der Epispadie.  
Arch Heitkunde 1869 ; 10 : 20-25

- 93- Mathieu P**  
Traitement en un temps de l'hypospade balanique et juxta-balanique.  
J Chir 1932 ; 39 : 481-484
- 94- 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
- 95- Mollard P, Mouriquand PD, Felfela T**  
Application of the Onlay island flap urethroplasty to penile hypospadias with severe chordee.  
Br J Urol 1991 ; 68 : 317-319
- 96- Perovic S, Vukadinovic V**  
Onlay island flap urethroplasty for severe hypospadias: A variant technique.  
J Urol 1994 ; 151 : 711-714
- 97- 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
- 98- 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
- 99- Duckett JW**  
The island flap technique for hypospadias repair.  
Urol Clin North Am 1981 ; 8 : 503-511
- 100- Firlitt CF**  
The mucosal collar in hypospadias surgery.  
J Urol 1987 ; 137 : 80-82
- 101- Zaidi SZ, Hodapp J, Cuckow P, Mouriquand PD.**  
Spongioplasty in hypospadias repair.  
Proceedings of the British Association of Urological Surgeons. June 1997

- 102- GITTES RF, Mac LAUGHLIN AP**  
Injection technique to induce penile erection.  
Urology 1974 ; 4 : 473-474
- 103- HODGSON NB A**  
one-stage hypospadias repair.  
J.Urol. 1970 ; 104 : 281-283
- 104- NESBIT RM**  
Congenital curvature of the phallus ; report of three cases with description of  
corrective operation.  
J. Urol. 1965 ; 93 : 230-232
- 105- KOFF SA**  
Mobilization of the urethra in the surgical treatment of hypospadias.  
J. Urol. 1981 ; 125 : 394-397
- 106- LAURENCE S. BASKIN, JOHN W. DUCKETT, AND TOM F. LUE**  
Penile curvature  
UROLOGY 48 (3) 1996 350
- 107- FEVRE M.**  
Généralités sur le traitement de l'hypospadias. Les formes postérieures de  
l'hypospadias.  
Sem. Hôp., éd., Paris, 1947, 23, 893-894.
- 108- LEVEUF J, GODARD H**  
La greffe temporaire de la verge sur le scrotum dans la cure de l'hypospadias.  
J. Chir. 1936 ; 48 : 328
- 109- CENDRON J**  
Traitement de l'hypospadias par la technique modifiée de Leveuf.  
Ann. Chir. Infant. 1961 ; 2 : 84-91
- 110- Yutaro Hayashi**  
Neo-modified Koyanagi technique for the single-stage repair of proximal hypospadias  
Journal of Pediatric Urology (2007) 3, 239-242

**111- Snow BW, Cartwright PC.**

Yoke hypospadias repair. J Pediatr Surg 1994;29:557e60.

**112- Emir H, Jayanthi VR, Nitahara K, Danismend N, Koff SA. Modification**

of the Koyanagi technique for the single stage repair of proximal hypospadias. J Urol 2000;164:973e6.

**113- Hayashi Y, Kojima Y, Mizuno K, Nakane A, Kurokawa S, Kohri K.**

A novel technique for correcting penile curvature with severe hypospadias; ventral lengthening with a tunica vaginalis flap patching. Int J Urol 2005;12:234e8.

**114- Hayashi Y, Kojima Y, Mizuno K, Tozawa K, Sasaki S, Kohri K.**

Modified technique of dorsal plication for penile curvature with or without hypospadias. Urology 2002;59:584e7.

**115- Hayashi Y, Kojima Y, Kurokawa S, Mizuno K, Nakane A, Kohri K.**

Scrotal dartos flap for the prevention of the urethrocutaneous fistula on hypospadias urethroplasty. Int J Urol 2005;12:293e6.  
Original Koyanagi urethroplasty versus modified

**116- Massimo Catti , Henri Lottmann , Sergei Babloyan , Stephen Lortat-Jacob , Pierre Mouriquand**

Original Koyanagi urethroplasty versus modified Hayashi technique: Outcome in 57 patients  
Journal of Pediatric Urology (2009) 5, 300-306

**117- Pr Ahmed T. Hadidi, Amir F. Azmi:**

Hypospadias Surgery. An Illustrated Guide; Germany; Edition 2004.

**118- J. S. P. LUMLEY · J. R. SIEWERT:**

Pediatric Surgery, series editors 2006; p: 543-556.

**119- T.Mérrot ;Y.Teklali ;H.Dodat ;P.Alessandrini**

Traitement de l'hypospadias antérieur : comparaison de la technique modifiée de MATHIEU au DUPLAY (à propos de 849 enfants).Annales d'urologie 37 (2003) ; 207-209.

**120-BABUT J.M.**

Comment je traite un hypospadias ?  
Progrès en Urologie, 1996, 6, 64-73.

**121- McMahon DR, Kramer SA.**

Micropenis: Does early treatment with testosterone do more harm than good?  
J Urol 1995;154:825-9.

**122- SNODGRASS W.T., LORENZO A.**

Tubularized incised plate urethroplasty for proximal hypospadias.  
British Journal of Urology, 2002, 89, 90 – 93.

**123- SNODGRASS W.T., NGYYEN M.T.**

Current technique of tubularized incised plate hypospadias repair.  
Journal of Urology, 2002, 60, 157-162.

**124- SNODGRASS WT.**

Utilization of urethral plate in hypospadias surgery.  
Indian J Urol 2008, 24: 195-9.

125 - Jean – Michel Dubernard ; Claude Abdou :  
Chirurgie urologique. Ch.45.p 401 ; 430.

**125- 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.

**126- Laurence S. Baskin\*, Michele B. Ebbers**

Hypospadias: anatomy, etiology, and techniqueB  
Journal of Pediatric Surgery (2006) 41, 463–472

**127- G E A R H A R T J.P., JEFFS R.D. :**

The use of parenteral testosterone therapy in genital reconstructive surgery.  
J. Urol., 1987 ; 138 : 1077-1078.

**128- Smart ZEIDAN, Pierre-Yves MURE, Thomas GELAS, Pierre MOURIQUAND**

Chirurgie des complications de l'hypospade  
Progrès en Urologie (2003), 13, 477-485

- 129- SNOW B.W. :**  
Use of tunica vaginalis to prevent fistulas in hypospadias surgery.  
J. Urol., 1986 ; 136 : 861-863.
- 130- SNOW B.W., CARTWRIGHT P.C., UNGER K. :**  
Tunica vaginalis blanket wrap to prevent urethrocutaneous fistula : An 8-year experience.  
J. Urol., 1995 ; 153 : 472-473.
- 131- CHURCHILL B.M., VAN SAVAGE J.G., KHOURY A.E., MCLORIE G.A. :**  
The dartos flap as an adjunct in preventing urethrocutaneous fistulas in repeat hypospadias surgery.  
J. Urol., 1996 ; 156 : 2047-2049.
- 132- RETIK A.B., MANDELL J., BAUER S.B., ATALA A. :**  
Meatal based hypospadias repair with the use of a dorsal subcutaneous flap to prevent urethrocutaneous fistula.  
J. Urol., 1994 ; 152 ; 1229- 1231.
- 133- ELBAKRY A. :**  
Management of urethrocutaneous fistula after hypospadias repair : 10 years' experience.  
BJU International, 2001 ; 88 :590-595.
- 134- ANDRICH D.E., MUNDY A.R. :**  
Substitution urethroplasty with buccal mucosal-free grafts.  
J. Urol., 2001 ; 165 : 1131-1134.
- 135- Guido Barbagli a, Michele De Angelis b, Enzo Palminteri a, Massimo Lazzeri**  
Failed Hypospadias Repair Presenting in Adults  
european urology 49 ( 2 0 0 6 ) 887–895
- 136 - HARRY FISCH, ROBERT J. GOLDEN, GARY L. LIBERSEN, GRACE S. HYUN, PAMELA MADSEN, MARIA I. NEW, TERRY W. HENSLE:**  
Maternal Age as a Risk Factor for Hypospadias . The Journal of Urology, Volume 165, Issue 3, March 2001, Pages 934-936.

**137 - JODY E. NUININGA, ROBERT P. E. DE GIER, R. VERSCHUREN AND all:**

Long-term outcome of different types of one stage hypospadias repair.

J.Urol.Vol.174, 1544 – 1548, October 2005.

**138- F.BENDAHDANE.**

Prise en charge chirurgicale de l'hypospadias : expérience du service de chirurgie infantile C. Thèse N ° 413 .Université de Rabat. 2005.

**139- WANG-HSENG WU, JIIN-HAUR CHUANG; YA-CHUAN TING, SHIN-YE LEE and all:**

Developmental anomalies and disabilities associated with hypospadias. J. Urol.

Vol. 168, 229–232, July 2002.

**140- 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.

**141- 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.

**142- DAVITS R.J.A.M., VAN DER AKER E.S.S., SCHOLTMEIJER J. , DE MUIJCK 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.

**143- 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.

- 144- FEYAERTS A., FOREST M.G., MOREL Y., MOREL-JOURNEL, N., MURE P.Y., DAVID M., CHATELAIN P., NICOLINO M., MOURIQUAND P.**  
Endocrine screening of 32 patients with hypospadias .Communication orlae.  
European Society o f Pediatric Urology. Aarhus, Danemark, avril 2001.
- 145- Manzoni G, Bracka A, Palminteri E, Marrocco G.**  
Hypospadias surgery when, what and by whom.  
Br J Urol 2004;94:1188-94.
- 146- 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.
- 147- Shukla AR, Patel RP, Canning DA.**  
Hypospadias.  
Urol Clin N Am 2004;31:445-60
- 148- Bhat AL.**  
Extended urethral mobilization to correct chordee in severe hypospadias: A variation  
of technique.  
J Urol 2007;178:1031-5.
- 149- Koff SA, Jayanthi VR.**  
Preoperative treatment with human chorionic gonadotrophin in infancy to decrease the  
severity of proximal hypospadias and chordee.  
J Urol 1999;162:1435-9
- 150- Ansermino M, Basu R, Vandebek C, Montogemary C.**  
Nonopioid additives to local anaesthetics for caudal blockade in children: A  
systematic review.  
Pediatr Anaesth 2003;13:561-73.
- 151- 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.

- 152- 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
- 153- Ulman I, Ericki V, Avanoglu A, Gökdemir A.**  
The effect of technique and suturing material on complication rate in hypospadias repair.  
Eur J Pediatr Surg 1997;7:156-7.
- 154- Hakim S, Mergurian PA, Robinowitz R, Shortliffe LD, McKenna PH.**  
Outcome analysis of modified Mathieu repair: Comparison of stented and unstented repair.  
J Urol 1996;156:836-8.
- 155- Titley OG, Bracka A.**  
5 year audit of trainees experience and outcomes with two stage surgery.  
Br J Plast Surg 1998;51:370-5.
- 156- Amilal Bhat**  
General considerations in hypospadias surgery  
Indian j. of urology Year : 2008 Volume : 24 Issue : 2 Page : 188-19
- 157- Waterman BJ, Rensle T, Cartwright PC, Snow BW, DeVries CR.**  
Variables in successful repair of urethrocutaneous fistula after hypospadias surgery  
J Urol 2002;168:726-30.
- 158- Gangopadhyay AN, Sharma S.**  
Peha-haft bandage as a new dressing for pediatric hypospadias repair.  
Indian J Plast Surg 2005;38:162-64.
- 159- 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.

- 160- 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
- 161- Kaplan GW and Lamm DL:**  
Embryogenesis of chordee.  
J Urol 1975; 114: 769.
- 162- Bologna RA, Noah TA, Nasrallah PF et al:**  
Chordee: varied opinions and treatments as documented in a survey of the American Academy of Pediatrics, Section of Urology.  
Urology 1999; 53: 608.
- 163- Mollard P and Castagnola C:**  
Hypospadias: the release of chordee without dividing the urethral plate and onlay island flap (92 cases).  
J Urol 1994; 152: 1238.
- 164- Kajbafzadeh AM, Arshadi H, Payabvash S et al:**  
Proximal hypospadias with severe chordee: single stage repair using corporeal tunica vaginalis free graft  
J Urol 2007; 178: 1036.
- 165- 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.
- 166- Devine CJ Jr:**  
Chordee in hypospadias. In: Urologic Surgery, 3rd ed. Edited by J Glenn.  
Philadelphia:  
JB Lippincott Co 1983.
- 167- Warren Snodgrass\* and Juan 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

**168- 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

**169- Perovic S, Barbagli G, Djinic R, Sansalone S, Vallasciani S, Lazzeri M.**

Surgical challenge in patients who underwent failed hypospadias repair: is it time to change?  
Urol Int 2010;85:427–35.

**170- Bologna RA, Noah TA, Nasrallah PF, McMahon DR.**

Chordee: varied opinions and treatments as documented in a survey of the American Academy of Pediatrics. Section of Urology.  
Urology 1999;53: 608–12.

**171- Yachia D.**

Text atlas of penile surgery,  
ed 1. London: Informa Healthcare; 2007.

**172- Mingin G, Baskin LS.**

Management of chordee in children and young adults.  
Urol Clin North Am 2002;29:277–84.

**173- M.Catti, A.F. Valmalle, S. Babloyan, F. Hameury, P.Y. Mure, P. Mouriquand**

L'urethroplastie selon la technique de Koyanagi : une alternative acceptable pour l'hypospade proximal?  
Archives de pédiatrie 2008 : 15 : p887-p922

**174- Y. HAYASHI, Y. KOJIMA, K. MIZUNO, A. NAKANE and K. KOHRI**

The modified Koyanagi repair for severe proximal hypospadias  
BJU International (2001), 87, 235-238

**175- Essam A. Elhalaby**

One Stage Repair of Severe Hypospadias: Original versus Modified Koyanagi  
Annals of Pediatric Surgery, Vol 2, No 1, January 2006, PP 32-38

- 176- Adham Elsaied, Basem Saied, and Mohammed El-Ghazaly**  
Modified Koyanagi Technique in Management of Proximal Hypospadias  
Annals of Pediatric Surgery Vol. 6, No 1, January 2010, PP 22-26
- 177- JOHN S. WIENER, RICHARD W. SUTHERLAND, DAVID R. ROTH AND EDMOND T. GONZALES, JR.**  
comparison of onlay and tubularized island flaps of inner preputial skin for the repair of proximal hypospadias  
j .urol val. 158. 1172-1174. september 1997
- 178- Jianq XZ, Yang JF, Zenq Q., Wan B. He LY,**  
Transverse preputial island flap technique (Duckett's procedure) for hypospadias repair: a report of 356 cases  
Zhonghua Nan Ke Xue. 2011 Jul;17(7):622-4.
- 179- Chalouhi E,Nemr E,Merhej S,Chaiban R,Moukarzel M**  
Treatment of hypospadias with a transverse preputial pediculated flap  
J Med Liban. 1992;40(4):198-201.
- 180- SAVAS, DEMI'RBI'LEK, TURAN KANMAZ, GAZI' AYDIN, AND SELC, UK YU" CESAN**  
outcomes of one-stage techniques for proximal hypospadias repair  
Pediatricurology urology 58: 267–270,2001
- 181- Arnaud A, Harper L, Aulagne M, Michel J, Maurel A, Dobremez E, Fourcade L, Andriamananarivo L.**  
Choosing a technique for severe hypospadias. Afr J Paediatr Surg 2011;8:286-90
- 182- Hensle TW, Kearney MC, Bingham JB.**  
Buccal mucosa grafts for hypospadias surgery: Long-term results.  
J Urol 2002;168:1734-6.
- 183- Bracka A.**  
Hypospadias repair: The twostage alternative.  
Br J Urol 1995;76:31-41.

- 184- 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.
- 185- KN Haxhirexha1, M Castagnetti2, W Rigamonti2, GA Manzoni3**  
Two-stage repair in hypospadias  
Year : 2008 Volume : 24 Issue : 2 Page : 226-232
- 186- Elisangela de Mattos e Silva et al**  
Outcome of severe hypospadias repair using three different techniques  
Journal of Pediatric Urology (2009) 5, 205-211
- 187- Nuininga JE, DE Gier RP, Verschuren R, et al: Long-term**  
outcome of different types of 1-stage hypospadias repair. J  
Urol. 174:1544-1548, 2005
- 188- Powell CR, McAleer I, Alagiri M, et al:**  
Comparison of flaps versus grafts in proximal hypospadias surgery.  
J Urol,  
163: 1286-1289, 2000
- 189- Greenfield S P, Sadler BT, Wan J:**  
Two-stage repair for severe hypospadias. J Urol 152: 498-501, 1994
- 190- Koyanagi, T., Nonomura, K., Gotoh, T. et al:**  
One-stage repair of perineal hypospadias and scrotal transposition.  
Eur Urol 10: 364- 367 1984
- 191- Nagai A, Nasu Y, Watanabe M et al:**  
Clinical results of one-stage urethroplasty with paramental foreskin flap for  
hypospadias.  
Acta Med Okayama. 59:45-48, 2005
- 192-Koyanagi T, Imanaka K, Nonomura K, et al:**  
Further experience with one-stage repair of severe hypospadias and  
scrotal transposition. Modifications in the technique and its  
result in eight cases. Int Urol Nephrol. 20:167-77, 1988.

**193- Glassberg K., Hansbrough F. and Horowitz M.:**

The Koyanagi-Nonomura 1-stage bucket repair of severe hypospadias with and without penoscrotal transposition. J Urol

160: 1104, 1998

# 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.

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أَقْسَمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

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 مريضني 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.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

جامعة محمد الخامس

كلية الطب والصيدلة بالرباط

سنة : 2012 أطروحة رقم:

**تقنية كويانا كيفي علاج المبالا تحتانيا الخلفي:**

**المستجدات العلاجية ومناقشة نتائج الأبحاث**

**أطروحة**

قدمت ونوقشت علانية يوم: .....

**من طرف**

**السيد: محمد أمين مهدي**

المزاد في: 04 غشت 1987 بالرباط

**لنيل شهادة الدكتوراه في الطب**

الكلمات الأساسية: القضيبي، إحليل، المبال التحتاني-طفل.

**تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة**

رئيس

**السيد: الطاير سعيد**

أستاذ في طب الأطفال

**السيد: محمد الأمين أبو حفص**

أستاذ في جراحة الأطفال

**السيد: ملي محمد**

أستاذ في طب الأطفال

**السيد: عمر انيعبد الواحد**

مشرف

أعضاء

أستاذ في جراحة الأطفال  
السيد: دندان محمد أنوار  
أستاذ في جراحة الأطفال