

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

*ANNEE: 2009*

*THESE N°: 246*

**Ureteroréno-scopie flexible:**  
Expérience préliminaire du service d'urologie  
de l'hôpital militaire moulay ismail -meknes-

**T H E S E**

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

**PAR**

**Mr Imad MOHAMED MOUSTAFA**

*Né le 01 Janvier 1983 à Werdanieh - Liban*

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

**MOTS CLES:** Uréteroréno-scopie flexible – Calcul – Energie électro-hydraulique –  
Energie balistique – Laser.

**JURY**

**Mr. M. HACHIMI**  
Professeur d'Urologie

**Mr. M. LEZREK**  
Professeur d'Urologie

**Mr. A. BEDDOUCHE**  
Professeur d'Urologie

**Mr. A. IBN ATTYA ANDALOUSSI**  
Professeur d'Urologie

**Mr. A. AMEUR**  
Professeur d'Urologie

**Mr. Y. NOUINI**  
Professeur d'Urologie

**PRESIDENT**

**RAPPORTEUR**

**JUGES**



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

**DOYENS HONORAIRES :**

1962 – 1969	: Docteur Ahdelmalek 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 Etudiantines	Professeur Mohammed JIDDANE
Vice Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération	Professeur Naima LAHBABI-AMRANI
Vice Doyen chargé des Affaires Spécifiques à la Pharmacie	Professeur Yahia CHERRAH
Secrétaire Général :	Monsieur Mohammed BENABDELLAH

**PROFESSEURS :**

**Décembre 1967**

1. Pr. TOUNSI Abdelkader Pathologie Chirurgicale

**Février, Septembre, Décembre 1973**

2. Pr. ARCHANE My Idriss\* Pathologie Médicale  
3. Pr. BENOMAR Mohammed Cardiologie  
4. Pr. CHAOUI Abdellatif Gynécologie Obstétrique  
5. Pr. CHKILI Taieb Neuropsychiatrie

**Janvier et Décembre 1976**

6. Pr. HASSAR Mohamed Pharmacologie Clinique

**Février 1977**

7. Pr. AGOUMI Abdelaziz Parasitologie  
8. Pr. BENKIRANE ép. AGOUMI Najia Hématologie  
9. Pr. EL BIED ép. IMANI Farida Radiologie

**Février Mars et Novembre 1978**

10. Pr. ARHARBI Mohamed Cardiologie  
11. Pr. SLAOUI Ahdelmalek Anesthésie Réanimation

**Mars 1979**

12. Pr. LAMDOUAR ép. BOUAZZAOUI Naima Pédiatrie

**Mars, Avril et Septembre 1980**

13. Pr. EL KHAMLICHI Abdeslam Neurochirurgie  
14. Pr. MESBAHI Redouane Cardiologie

**Mai et Octobre 1981**

15. Pr. BENOMAR Said\* Anatomie Pathologique  
16. Pr. BOUZOUBAA Abdelmajid Cardiologie  
17. Pr. EL MANOUAR Mohamed Traumatologie-Orthopédie  
18. Pr. HAMMANI Ahmed\* Cardiologie  
19. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih Chirurgie Cardio-Vasculaire  
20. Pr. SBIHI Ahmed Anesthésie Réanimation

21. Pr. TAOBANE Hamid\*

Chirurgie Thoracique

Mai et Novembre 1982

22. Pr. ABROUQ Ali\*

Oto-Rhino-Laryngologie

23. Pr. BENOMAR M'hammed

Chirurgie-Cardio-Vasculaire

24. Pr. BENSOUA Mohamed

Anatomie

25. Pr. BENOSMAN Abdellatif

Chirurgie Thoracique

26. Pr. CHBICHEB Abdelkrim

Biophysique

27. Pr. JIDAL Bouchaib\*

Chirurgie Maxillo-faciale

28. Pr. LAHBABI ép. AMRANI Naïma

Physiologie

Novembre 1983

29. Pr. ALAOUI TAHIRI Kébir\*

Pneumo-ptisiologie

30. Pr. BALAFREJ Amina

Pédiatrie

31. Pr. BELLAKHDAR Fouad

Neurochirurgie

32. Pr. HAJJAJ ép. HASSOUNI Najia

Rhumatologie

33. Pr. SRAIRI Jamal-Eddine

Cardiologie

Décembre 1984

34. Pr. BOUCETTA Mohamed\*

Neurochirurgie

35. Pr. EL OUEDDARI Brahim El Khalil

Radiothérapie

36. Pr. MAAOUNI Abdelaziz

Médecine Interne

37. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi

Anesthésie -Réanimation

38. Pr. NAJI M'Barek \*

Immuno-Hématologie

39. Pr. SETTAF Abdellatif

Chirurgie

Novembre et Décembre 1985

40. Pr. BENJELLOUN Halima

Cardiologie

41. Pr. BENSALD Younes

Pathologie Chirurgicale

42. Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa

Neurologie

43. Pr. IHRAI Hssain \*

Stomatologie et Chirurgie Maxillo-

Faciale

44. Pr. IRAQI Ghali

Pneumo-ptisiologie

45. Pr. KZADRI Mohamed

Oto-Rhino-laryngologie

Janvier, Février et Décembre 1987

46. Pr. AJANA Ali

Radiologie

47. Pr. AMMAR Fanid

Pathologie Chirurgicale

48. Pr. CHAHED OUAZZANI ép.TAOBANE Houria

Gastro-Entérologie

49. Pr. EL FASSY FIGHRI Mohamed Taoufiq

Pneumo-ptisiologie

50. Pr. EL HAITEM Naïma

Cardiologie

51. Pr. EL MANSOURI Abdellah\*

Chimie-Toxicologie Expertise

52. Pr. EL YAACOUBI Moradh

Traumatologie Orthopédie

53. Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah

Gastro-Entérologie

54. Pr. LACHKAR Hassan

Médecine Interne

55. Pr. OHAYON Victor\*

Médecine Interne

56. Pr. YAHYAOUI Mohamed

Neurologie

Décembre 1988

57. Pr. BENHMAMOUCHE Mohamed Najib

Chirurgie Pédiatrique

58. Pr. DAFIRI Rachida

Radiologie

59. Pr. FAIK Mohamed

Urologie

60. Pr. FIKRI BEN BRAHIM Nouredine  
Hygiène

Médecine Préventive, Santé Publique et

61. Pr. HERMAS Mohamed

Traumatologie Orthopédie

62. Pr. TOULOUNE Farida\*

Médecine Interne

Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

63. Pr. ABIR ép. KHALIL Saadia

Cardiologie

64. Pr. ACHOUR Ahmed\*  
 65. Pr. ADNAOUI Mohamed  
 66. Pr. AOUNI Mohamed  
 67. Pr. AZENDOUR BENACEUR\*  
 68. Pr. BENAMEUR Mohamed\*  
 69. Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali  
 70. Pr. CHAD Bouziane  
 71. Pr. CHKOFF Rachid  
 72. Pr. FARCHADO Fouzia ép. BENABDELLAH  
 73. Pr. HACHIM Mohammed\*  
 74. Pr. HACHIMI Mohamed  
 75. Pr. KHARBACH Aïcha  
 76. Pr. MANSOURI Fatima  
 77. Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda  
 78. Pr. SEDRATI Omar\*  
 79. Pr. TAZI Saoud Anas  
 80. Pr. TERHZZAZ Abdellah\*

Chirurgicale  
 Médecine Interne  
 Médecine Interne  
 Oto-Rhino-Laryngologie  
 Radiologie  
 Cardiologie  
 Pathologie Chirurgicale  
 Pathologie Chirurgicale  
 Pédiatrique  
 Médecine-Interne  
 Urologie  
 Gynécologie -Obstétrique  
 Anatomie-Pathologique  
 Neurologie  
 Dermatologie  
 Anesthésie Réanimation  
 Ophtalmologie

Février Avril Juillet et Décembre 1991

81. Pr. AL HAMANY Zaïtounia  
 82. Pr. ATMANI Mohamed\*  
 83. Pr. AZZOUZI Abderrahim  
 84. Pr. BAYAHIA ép. HASSAM Rabéa  
 85. Pr. BELKOUCHI Abdelkader  
 86. Pr. BENABDELLAH Chahrazad  
 87. Pr. BENCHEKROUN BELABBES Abdelatif  
 88. Pr. BENSOUA Yahia  
 89. Pr. BERRAHO Amina  
 90. Pr. BEZZAD Rachid  
 91. Pr. CHABRAOUI Layachi  
 92. Pr. CHANA El Houssaine\*  
 93. Pr. CHERRAH Yahia  
 94. Pr. CHOKAIRI Omar  
 95. Pr. FAJRI Ahmed\*  
 96. Pr. JANATI Idrissi Mohamed\*  
 97. Pr. KHATTAB Mohamed  
 98. Pr. NEJMI Maati  
 99. Pr. OUAALINE Mohammed\*  
 Hygiène

Anatomie-Pathologique  
 Anesthésie Réanimation  
 Anesthésie Réanimation  
 Néphrologie  
 Chirurgie Générale  
 Hématologie  
 Chirurgie Générale  
 Pharmacie galénique  
 Ophtalmologie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Biochimie et Chimie  
 Ophtalmologie  
 Pharmacologie  
 Histologie Embryologie  
 Psychiatrie  
 Chirurgie Générale  
 Pédiatrie  
 Anesthésie-Réanimation  
 Médecine Préventive, Santé Publique et

100. Pr. SOULAYMANI ép. BENCHEIKH Rachida  
 101. Pr. TAOUFIK Jamal

Pharmacologie  
 Chimie thérapeutique

Décembre 1992

102. Pr. AHALLAT Mohamed  
 103. Pr. BENOUDA Amina  
 104. Pr. BENSOUA Adil  
 105. Pr. BOUJIDA Mohamed Najib  
 106. Pr. CHAHED OUAZZANI Laaziza  
 107. Pr. CHAKIR Nouredine  
 108. Pr. CHRAIBI Chafiq  
 109. Pr. DAOUDI Rajae  
 110. Pr. DEHAYNI Mohamed\*  
 111. Pr. EL HADDOURY Mohamed  
 112. Pr. EL OUAHABI Abdessamad  
 113. Pr. FELLAT Rokaya  
 114. Pr. GHAFIR Driss\*  
 115. Pr. JIDDANE Mohamed  
 116. Pr. OUAZZANI TAIBI Med Charaf Eddine  
 117. Pr. TAGHY Ahmed  
 118. Pr. ZOUHDI Mimoun

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

**Mars 1994**

119. Pr. AGNAOU Lahcen  
120. Pr. AL BAROUDI Saad  
121. Pr. ARJI Moha\*  
122. Pr. BENCHERIFA Fatiha  
123. Pr. BENJAAFAR Noureddine  
124. Pr. BENJELLOUN Samir  
125. Pr. BENRAIS Nozha  
126. Pr. BOUNASSE Mohammed\*  
127. Pr. CAOUI Malika  
128. Pr. CHRAIBI Abdelmjid  
129. Pr. EL AMRANI ép. AHALLAT Sabah  
130. Pr. EL AOUAD Rajae  
131. Pr. EL BARDOUNI Ahmed  
132. Pr. EL HASSANI My Rachid  
133. Pr. EL IDRISSE LAMGHARI Abdennaceur  
134. Pr. EL KIRAT Abdelmajid\*  
135. Pr. ERROUGANI Abdelkader  
136. Pr. ESSAKALI Malika  
137. Pr. ETTAYEBI Fouad  
138. Pr. HADRI Larbi\*  
139. Pr. HDA Ali\*  
140. Pr. HASSAM Badredine  
141. Pr. IFRINE Lahssan  
142. Pr. JELTHI Ahmed  
143. Pr. MAHFOUD Mustapha  
144. Pr. MOUDENE Ahmed\*  
145. Pr. MOSSEDDAQ Rachid\*  
146. Pr. OULBACHA Said  
147. Pr. RHRAB Brahim

148. Pr. SENOUCI ép. BELKHADIR Karima  
149. Pr. SLAOUI Anas

**Mars 1994**

150. Pr. ABBAR Mohamed\*  
151. Pr. ABDELHAK M'barek  
152. Pr. BELAIDI Halima  
153. Pr. BARHMI Rida Slimane  
154. Pr. BENTAHILA Abdelali  
155. Pr. BENYAHIA Mohammed Ali  
156. Pr. BERRADA Mohamed Saleh  
157. Pr. CHAMI Ilham  
158. Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae  
159. Pr. EL ABBADI Najia  
160. Pr. HANINE Ahmed\*  
161. Pr. JALIL Abdelouahed  
162. Pr. LAKHDAR Amina  
163. Pr. MOUANE Nezha

**Mars 1995**

164. Pr. ABOUQUAL Redouane  
165. Pr. AMRAOUI Mohamed  
166. Pr. BAIDADA Abdelaziz  
167. Pr. BARGACH Samir  
168. Pr. BELLAHNECH Zakaria  
169. Pr. BEDDOUCHE Amograne\*  
170. Pr. BENZAOUZ Mustapha  
171. Pr. CHAARI Jilali\*  
172. Pr. DIMOU M'barek\*  
173. Pr. DRISSI KAMILI Mohammed Nordine\*  
174. Pr. EL MESNAOUI Abbas

Ophthalmologie  
Chirurgie Générale  
Anesthésie Réanimation  
Ophtalmologie  
Radiothérapie  
Chirurgie Générale  
Biophysique  
Pédiatrie  
Biophysique  
Endocrinologie et Maladies Métabolique  
Gynécologie Obstétrique  
Immunologie  
Traumato Orthopédie  
Radiologie  
Médecine Interne  
Chirurgie Cardio- Vasculaire  
Chirurgie Générale  
Immunologie  
Chirurgie Pédiatrique  
Médecine Interne  
Médecine Interne  
Dermatologie  
Chirurgie Générale  
Anatomie Pathologique  
Traumatologie Orthopédie  
Traumatologie Orthopédie  
Neurologie  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique

Dermatologie  
Chirurgie Cardio-vasculaire

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

Réanimation Médicale  
Chirurgie Générale  
Gynécologie Obstétrique  
Gynécologie Obstétrique  
Urologie  
Urologie  
Gastro-Entérologie  
Médecine Interne  
Anesthésie Réanimation  
Anesthésie Réanimation  
Chirurgie Générale

175. Pr. ESSAKALI HOUSSYNI Leila  
 176. Pr. FERHATI Driss  
 177. Pr. HASSOUNI Fadil  
 178. Pr. HDA Abdelhamid\*  
 179. Pr. IBEN ATTYA ANDALOUSSI Ahmed  
 180. Pr. IBRAHIMY Wafaa  
 182. Pr. BENOMAR ALI  
 183. Pr. BOUGTAB Abdesslam  
 184. Pr. ER RIHANI Hassan  
 185. Pr. EZZAITOUNI Fatima  
 186. Pr. KABBAL Najat  
 187. Pr. LAZRAK Khalid (M)  
 188. Pr. OUTIFA Mohamed\*

Oto-Rhino-Laryngologie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène  
 Cardiologie  
 Urologie  
 Ophtalmologie  
 Neurologie  
 Chirurgie Générale  
 Oncologie Médicale  
 Néphrologie  
 Radiologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Gynécologie Obstétrique

**Décembre 1996**

189. Pr. AMIL Touriya\*  
 190. Pr. BELKACEM Rachid  
 191. Pr. BELMAHI Amin  
 192. Pr. BOULANOUAR Abdelkrim  
 193. Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan  
 194. Pr. EL MELLOUKI Ouafae\*  
 195. Pr. GAMRA Lamiae  
 196. Pr. GAOUZI Ahmed  
 197. Pr. MAHFOUDI M'barek\*  
 198. Pr. MOHAMMADINE EL Hamid  
 199. Pr. MOHAMMADI Mohamed  
 200. Pr. MOULINE Soumaya  
 201. Pr. OUADGHIRI Mohamed  
 202. Pr. OUZEDDOUN Naima  
 203. Pr. ZBIR EL Mehdi\*

Radiologie  
 Chirurgie Pédiatrie  
 Chirurgie réparatrice et plastique  
 Ophtalmologie  
 Chirurgie Générale  
 Parasitologie  
 Anatomie Pathologique  
 Pédiatrie  
 Radiologie  
 Chirurgie Générale  
 Médecine Interne  
 Pneumo-phtisiologie  
 Traumatologie – Orthopédie  
 Néphrologie  
 Cardiologie

**Novembre 1997**

204. Pr. ALAMI Mohamed Hassan  
 205. Pr. BEN AMAR Abdesselem  
 206. Pr. BEN SLIMANE Lounis  
 207. Pr. BIROUK Nazha  
 208. Pr. BOULAICH Mohamed  
 209. Pr. CHAOUIR Souad\*  
 210. Pr. DERRAZ Said  
 211. Pr. ERREIMI Naima  
 212. Pr. FELLAT Nadia  
 213. Pr. GUEDDARI Fatima Zohra  
 214. Pr. HAIMEUR Charki\*  
 215. Pr. KADDOURI Nouredine  
 216. Pr. KANOUNI NAWAL  
 217. Pr. KOUTANI Abdellatif  
 218. Pr. LAHLOU Mohamed Khalid  
 219. Pr. MAHRAOUI CHAFIQ  
 220. Pr. NAZZI M'barek\*  
 221. Pr. OUAHABI Hamid\*  
 222. Pr. SAFI Lahcen\*  
 223. Pr. TAOUFIQ Jallal  
 224. Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie – Obstétrique  
 Chirurgie Générale  
 Urologie  
 Neurologie  
 O.R.L.  
 Radiologie  
 Neurochirurgie  
 Pédiatrie  
 Cardiologie  
 Radiologie  
 Anesthésie Réanimation  
 Chirurgie – Pédiatrique  
 Physiologie  
 Urologie  
 Chirurgie Générale  
 Pédiatrie  
 Cardiologie  
 Neurologie  
 Anesthésie Réanimation  
 Psychiatrie  
 Gynécologie Obstétrique

**Novembre 1998**

225. Pr. BENKIRANE Majid\*  
 226. Pr. KHATOURI Ali\*  
 227. Pr. LABRAIMI Ahmed\*

Hématologie  
 Cardiologie  
 Anatomie Pathologique

**Novembre 1998**

228. Pr. AFIFI RAJAA  
 229. Pr. AIT BENASSER MOULAY Ali\*

Gastro - Entérologie  
 Pneumo-phtisiologie

230. Pr. ALOUANE Mohammed\*  
231. Pr. LACHKAR Azouz  
232. Pr. LAHLOU Abdou  
233. Pr. MAFTAH Mohamed\*  
234. Pr. MAHASSINI Najat  
235. Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae  
236. Pr. MANSOURI Abdelaziz\*  
237. Pr. NASSIH Mohamed\*  
Faciale  
238. Pr. RIMANI Mouna  
239. Pr. ROUMI Abdelhadi

Oto- Rhino- Laryngologie  
Urologie  
Traumatologie Orthopédie  
Neurochirurgie  
Anatomie Pathologique  
Pédiatrie  
Neurochirurgie  
Stomatologie Et Chirurgie Maxillo  
Anatomie Pathologique  
Neurologie

#### Janvier 2000

240. Pr. ABID Ahmed\*  
241. Pr. AIT OUMAR Hassan  
242. Pr. BENCHERIF My Zahid  
243. Pr. BENJELLOUN DAKHAMA Badr.Sououd  
244. Pr. BOURKADI Jamal-Eddine  
245. Pr. CHAOUI Zineb  
246. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer  
247. Pr. ECHARRAB El Mahjoub  
248. Pr. EL FTOUH Mustapha  
249. Pr. EL MOSTARCHID Brahim\*  
250. Pr. EL OTMANYAzzedine  
251. Pr. GHANNAM Rachid  
252. Pr. HAMMANI Lahcen  
253. Pr. ISMAILI Mohamed Hatim  
254. Pr. ISMAILI Hassane\*  
255. Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss  
256. Pr. MAHMOUDI Abdelkrim\*  
257. Pr. TACHINANTE Rajae  
258. Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Pneumo-phthisiologie  
Pédiatrie  
Ophtalmologie  
Pédiatrie  
Pneumo-phthisiologie  
Ophtalmologie  
Chirurgie Générale  
Chirurgie Générale  
Pneumo-phthisiologie  
Neurochirurgie  
Chirurgie Générale  
Cardiologie  
Radiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Traumatologie Orthopédie  
Gastro-Entérologie  
Anesthésie-Réanimation  
Anesthésie-Réanimation  
Médecine Interne

#### Novembre 2000

259. Pr. AIDI Saadia  
260. Pr. AIT OURHROUIL Mohamed  
261. Pr. AJANA Fatima Zohra  
262. Pr. BENAMR Said  
263. Pr. BENCHEKROUN Nabiha  
264. Pr. BOUSSELMANE Nabile\*  
265. Pr. BOUTALEB Najib\*  
266. Pr. CHERTI Mohammed  
267. Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma  
268. Pr. EL HASSANI Amine  
269. Pr. EL IDGHIRI Hassan  
270. Pr. EL KHADER Khalid  
271. Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah\*  
272. Pr. GHARBI Mohamed El Hassan  
273. Pr. HSSAIDA Rachid\*  
274. Pr. MANSOURI Aziz  
275. Pr. OUZZANI CHAHDI Bahia  
276. Pr. RZIN Abdelkader\*  
277. Pr. SEFIANI Abdelaziz  
278. Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Neurologie  
Dermatologie  
Gastro-Entérologie  
Chirurgie Générale  
Ophtalmologie  
Traumatologie Orthopédie  
Neurologie  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Pédiatrie  
Oto-Rhino-Laryngologie  
Urologie  
Rhumatologie  
Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
Anesthésie-Réanimation  
Radiothérapie  
Ophtalmologie  
Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale  
Génétique  
Réanimation Médicale

#### PROFESSEURS AGREGES :

##### Décembre 2001

279. Pr. ABABOU Adil  
280. Pr. AOUAD Aicha  
281. Pr. BALKHI Hicham\*  
282. Pr. BELMEKKI Mohammed  
283. Pr. BENABDELJLIL Maria  
284. Pr. BENAMAR Loubna

Anesthésie-Réanimation  
Cardiologie  
Anesthésie-Réanimation  
Ophtalmologie  
Neurologie  
Néphrologie

285. Pr. BENAMOR Jouda  
 286. Pr. BENELBARHDADI Imane  
 287. Pr. BENNANI Rajae  
 288. Pr. BENOUACHANE Thami  
 289. Pr. BENYOUSSEF Khalil  
 290. Pr. BERRADA Rachid  
 291. Pr. BEZZA Ahmed\*  
 292. Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi  
 293. Pr. BOUHOUCHE Rachida  
 294. Pr. BOUMDIN El Hassane\*  
 295. Pr. CHAT Latifa  
 296. Pr. CHELLAOUI Mounia  
 297. Pr. DAALI Mustapha\*  
 298. Pr. DRISSE Sidi Mourad\*  
 299. Pr. EL HAJJOUI Ghziel Samira  
 300. Pr. EL HJRI Ahmed  
 301. Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid  
 302. Pr. EL MADHI Tarik  
 303. Pr. EL MOUSSAIF Hamid  
 304. Pr. EL OUNANI Mohamed  
 305. Pr. EL QUESSAR Abdeljlil  
 306. Pr. ETTAIR Said  
 307. Pr. GAZZAZ Miloudi\*  
 308. Pr. GOURINDA Hassan  
 309. Pr. HRORA Abdelmalek  
 310. Pr. KABBAJ Saad  
 311. Pr. KABIRI EL Hassane\*  
 312. Pr. LAMRANI Moulay Omar  
 313. Pr. LEKEHAL Brahim  
 314. Pr. MAHASSIN Fattouma\*  
 315. Pr. MEDARHRI Jalil  
 316. Pr. MIKDAME Mohammed\*  
 317. Pr. MOHSINE Raouf  
 318. Pr. NABIL Samira  
 319. Pr. NOUINI Yassine  
 320. Pr. OUALIM Zouhir\*  
 321. Pr. SABBAAH Farid  
 322. Pr. SEFIANI Yasser  
 323. Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia  
 324. Pr. TAZI MOUKHA Karim

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

#### Décembre 2002

325. Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane\*  
 326. Pr. AMEUR Ahmed\*  
 327. Pr. AMRI Rachida  
 328. Pr. AOURARH Aziz\*  
 329. Pr. BAMOU Youssef \*  
 330. Pr. BELGHITI Laila  
 331. Pr. BELMEJDOUB Ghizlene\*  
 332. Pr. BENBOUAZZA Karima  
 333. Pr. BENZEKRI Laila  
 334. Pr. BENZZOUBEIR Nadia\*  
 335. Pr. BERADY Samy\*  
 336. Pr. BERNOUSSI Zakiya  
 337. Pr. BICHA Mohamed Zakarya  
 338. Pr. CHOHO Abdelkrim \*  
 339. Pr. CHKIRATE Bouchra  
 340. Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair  
 341. Pr. EL ALJ Haj Ahmed  
 342. Pr. EL BARNOUSSI Leila  
 343. Pr. EL HAOURI Mohamed \*  
 344. Pr. EL MANSARI Omar\*  
 345. Pr. ES-SADEL Abdelhamid

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

346. Pr. FILALI ADIB Abdelhai  
 347. Pr. HADDOUR Leila  
 348. Pr. HAJJI Zakia  
 349. Pr. IKEN Ali  
 350. Pr. ISMAEL Farid  
 351. Pr. JAAFAR Abdeloihab\*  
 352. Pr. KRIOULE Yamina  
 353. Pr. LAGHMARI Mina  
 354. Pr. MABROUK Hfid\*  
 355. Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss\*  
 356. Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid\*  
 357. Pr. MOUSTAINE My Rachid  
 358. Pr. NAITLHO Abdelhamid\*  
 359. Pr. OUJILAL Abdelilah  
 360. Pr. RACHID Khalid \*  
 361. Pr. RAISS Mohamed  
 362. Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha\*  
 363. Pr. RHOU Hakima  
 364. Pr. RKIOUAK Fouad\*  
 365. Pr. SIAH Samir \*  
 366. Pr. THIMOU Amal  
 367. Pr. ZENTAR Aziz\*  
 368. Pr. ZRARA Ibtisam\*

Gynécologie Obstétrique  
 Cardiologie  
 Ophtalmologie  
 Urologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Pédiatrie  
 Ophtalmologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Cardiologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Médecine Interne  
 Oto-Rhino-Laryngologie  
 Traumatologie Orthopédie  
 Chirurgie Générale  
 Pneumo-physiologie  
 Néphrologie  
 Endocrinologie et Maladies Métaboliques  
 Anesthésie Réanimation  
 Pédiatrie  
 Chirurgie Générale  
 Anatomie Pathologique

#### Janvier 2004

369. Pr. ABDELLAH El Hassan  
 370. Pr. AMRANI Mariam  
 371. Pr. BENBOUZID Mohammed Anas  
 372. Pr. BENKIRANE Ahmed\*  
 373. Pr. BENRAMDANE Larbi\*  
 374. Pr. BOUGHALEM Mohamed\*  
 375. Pr. BOULAADAS Malik  
 376. Pr. BOURAZZA Ahmed\*  
 377. Pr. CHERRADI Nadia  
 378. Pr. EL FENNI Jamal\*  
 379. Pr. EL HANCI Zaki  
 380. Pr. EL KHORASSANI Mohamed  
 381. Pr. EL YOUNASSI Badreddine\*  
 382. Pr. HACHI Hafid  
 383. Pr. JABOUIRIK Fatima  
 384. Pr. KARMANE Abdelouahed  
 385. Pr. KHABOUZE Samira  
 386. Pr. KHARMAZ Mohamed  
 387. Pr. LEZREK Mohammed\*  
 388. Pr. MOUGHIL Said  
 389. Pr. NAOUMI Asmae\*  
 390. Pr. SAADI Nozha  
 391. Pr. SASSENOU Ismail\*  
 392. Pr. TARIB Abdelilah\*  
 393. Pr. TIJAMI Fouad  
 394. Pr. ZARZUR Jamila

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

#### Janvier 2005

395. Pr. ABBASSI Abdelah  
 396. Pr. AL KANDRY Sif Eddine\*  
 397. Pr. ALAOUI Ahmed Essaid  
 398. Pr. ALLALI fadoua  
 399. Pr. AMAR Yamama  
 400. Pr. AMAZOUZI Abdellah  
 401. Pr. AZIZ Nouredine\*  
 402. Pr. BAHIRI Rachid  
 403. Pr. BARAKAT Amina

Chirurgie Réparatrice et Plastique  
 Chirurgie Générale  
 Microbiologie  
 Rhumatologie  
 Néphrologie  
 Ophtalmologie  
 Radiologie  
 Rhumatologie  
 Pédiatrie

404. Pr. BENHALIMA Hanane  
 Faciale  
 405. Pr. BENHARBIT Mohamed  
 406. Pr. BENYASS Aatif  
 407. Pr. BERNOUSSI Abdelghani  
 408. Pr. BOUKALATA Salwa  
 409. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed  
 410. Pr. DOUDOUH Abderrahim\*  
 411. Pr. EL HAMZAoui Sakina  
 412. Pr. HAJJI Leila  
 413. Pr. HESSISSEN Leila  
 414. Pr. JIDAL Mohamed\*  
 415. Pr. KARIM Abdelouahed  
 416. Pr. KENDOOUSSI Mohamed\*  
 417. Pr. LAAROUSSI Mohamed  
 418. Pr. LYACOUBI Mohammed  
 419. Pr. NIAMANE Radouane\*  
 420. Pr. RAGALA Abdelhak  
 421. Pr. REGRAGUI Asmaa  
 422. Pr. SBIHI Souad  
 423. Pr. TNACHERI OUAZZANI Btissam  
 424. Pr. ZERAIDI Najia

**Avril 2006**

425. Pr. ACHEMLAL Lahsen\*  
 426. Pr. AFIFI Yasser  
 427. Pr. AKJOUJ Said\*  
 428. Pr. BELGNAOUI Fatima Zahra  
 429. Pr. BELMEKKI Abdelkader\*  
 430. Pr. BENCHEIKH Razika  
 431. Pr. BIYI Abdelhamid\*  
 432. Pr. BOUHAFS Mohamed El Amine  
 433. Pr. BOULAHYA Abdellatif\*  
 434. Pr. CHEIKHAOUI Younes  
 435. Pr. CHENGUETI ANSARI Anas  
 436. Pr. DOGHMI Nawal  
 437. Pr. ESSAMRI Wafaa  
 438. Pr. FELLAT Ibtissam  
 439. Pr. FAROUDY Mamoun  
 440. Pr. GHADOUANE Mohammed\*  
 441. Pr. HARMOUCHE Hicham  
 442. Pr. HNAFI Sidi Mohamed\*  
 443. Pr. IDRIS LAHLOU Amine  
 444. Pr. JROUNDI Laila  
 445. Pr. KARMOUNI Tariq  
 446. Pr. KILI Amina  
 447. Pr. KISRA Hassan  
 448. Pr. KISRA Mounir  
 449. Pr. KHARCHAFI Aziz\*  
 450. Pr. LMIMOUNI Badreddine\*  
 451. Pr. MANSOURI Hamid\*  
 452. Pr. NAZIH Naoual  
 453. Pr. OUANASS Abderrazzak  
 454. Pr. SAFI Soumaya\*  
 455. Pr. SEKKAT Fatima Zahra  
 456. Pr. SEFIANI Sana  
 457. Pr. SOUALHI Mouna  
 458. Pr. ZAHRAOUI Rachida

Stomatologie et Chirurgie Maxillo  
 Ophtalmologie  
 Cardiologie  
 Ophtalmologie  
 Radiologie  
 Ophtalmologie  
 Biophysique  
 Microbiologie  
 Cardiologie  
 Pédiatrie  
 Radiologie  
 Ophtalmologie  
 Cardiologie  
 Chirurgie Cardio Vasculaire  
 Parasitologie  
 Rgumatologie  
 Gynécologie Obstétrique  
 Anatomie Pathologique  
 Histo Embryologie Cytogénétique  
 Ophtalmologie  
 Gynécologie Obstétrique

Rhumatologie  
 Dermatologie  
 Radiologie  
 Dermatologie  
 Hematologie  
 O.R.L  
 Biophysique  
 Chirurgie – Pédiatrique  
 Chirurgie Cardio-Vasculaire  
 Chirurgie Cardio-Vasculaire  
 Gynécologie Obstétrique  
 Cardiologie  
 Gastro-Entérologie  
 Cardiologie  
 Anesthésie Réanimation  
 Urologie  
 Médecine Interne  
 Anesthésie Réanimation  
 Microbiologie  
 Radiologie  
 Urologie  
 Pédiatrie  
 Psychiatrie  
 Chirurgie – Pédiatrique  
 Médecine Interne  
 Parasitologie  
 Radiothérapie  
 O.R.L  
 Psychiatrie  
 Endocrinologie  
 Psychiatrie  
 Anatomie Pathologique  
 Pneumo-Phtisiologie  
 Pneumo-Phtisiologie

**ENSEIGNANTS SCIENTIFIQUES**  
**PROFESSEURS**

1. Pr. ALAMI OUHABI Naima
2. Pr. ALAOUI KATIM
3. Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma
4. Pr. ANSAR M'hammed  
Chimique
5. Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz
6. Pr. BOURJOUANE Mohamed
7. Pr. DRAOUI Mustapha
8. Pr. EL GUESSABI Lahcen
9. Pr. ETTAIB Abdelkader
10. Pr. FAOUZI Moulay El Abbas
11. Pr. HMAMOUCHE Mohamed
12. Pr. REDHA Ahlam
13. Pr. TELLAL Saida\*
14. Pr. TOUATI Driss
15. Pr. ZELLOU Amina

\* *Enseignants Militaires*

Biochimie  
Pharmacologie  
Histologie – Embryologie  
Chimie Organique et Pharmacie  
  
Applications Pharmaceutiques  
Microbiologie  
Chimie Analytique  
Pharmacognosie  
Zootechnie  
Pharmacologie  
Chimie Organique  
Biochimie  
Biochimie  
Pharmacognosie  
Chimie Organique



*Dédicac*



*es*


*Je dédie cette thèse ...*

*Au Maroc,*

*Au Cher Peuple  
Marocain & A sa tête  
Sa Majesté Le Roi  
Mohamed VI*

*A Mon très  
cher pays Le  
Liban,  
Au Brave  
Peuple  
Libanais*

# *A mon très cher Père*



*Dont la vie est l'exemple du courage, de dévouement, d'honnêteté, de persévérance, du sacrifice et de militance.*

*Tu m'as appris comment affronter la vie, et c'est grâce à ton enseignement des valeurs et du devoir que j'ai pu m'accomplir.*

*En ce jour ton fils espère réaliser l'un de tes plus grands rêves, et couronner tes années de sacrifice et d'espoir.*

*Tu es toujours présent dans mon cœur, tu étais et tu resteras mon premier exemple*

*Aucun mot ne saurait exprimer ma reconnaissance et ma gratitude à ton égard.*




*Pour tous tes encouragements et pour le réconfort qui n'ont cessé de m'épauler.*

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon grand amour que je n'ai su exprimer avec les mots.*

*Puisse Dieu tout puissant t'accorder longue  
vie, santé et bonheur pour que notre vie soit  
illuminée pour toujours.*



## *A ma très chère Mère*




*A celle qui m'a donné la vie, qui a marqué  
chaque moment de mon existence avec son  
intarissable tendresse, à celle à qui je dois le  
meilleur de moi même*

*Tu as veillé sur mon éducation et mon bien  
être avec amour, tendresse, dévouement et  
perfection.*

*Tu étais toujours mon refuge qui me prodigue  
sérénité, soutien et conseil.*

*Tes prières m'ont été d'un grand soutien au  
cours de ce long parcours*



*Tu sais très bien que mon amour et mon respect pour toi sont sans limite et dépassent toute description.*

*J'espère qu'en ce jour l'un de tes rêves se réalise à travers moi en concrétisant le fruit de tes sacrifices.*

*A toi, je dédie ce travail en gage de mon amour et mon respect les plus profonds. Puisse Dieu te préserver et faire de moi un fils à la hauteur de ton espérance.*

*Puisse Dieu tout puissant t'accorder longue vie, santé, bonheur pour que notre vie soit*



*illuminée*

*pour*

*toujours.*

*A mes chers frères Walid,  
Salam, Waêl & Raêd.*



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

*Je vous remercie énormément  
et j'espère que vous trouverez dans  
cette thèse l'expression de mon  
affection pour vous.*

*Je vous souhaite un avenir  
florissant et une vie pleine de  
bonheur, de santé et de prospérité.*

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

## *A la mémoire de mes Grands-parents*



### *paternels*

*Le destin ne m'a pas laissé le temps pour jouir de ce bonheur avec vous et pour cueillir vos bénédictions interminables. Puisse Dieu tout puissant, assurer le repos de votre âme par sa sainte miséricorde.*

## *A la mémoire de mon Grand-père*



### *maternelle*

*Rien au monde ne peut décrire l'énorme regret de ne t'avoir pas connue. Puisse Dieu tout puissant vous accorder sa clémence, sa miséricorde et vous accueillir dans son saint paradis.*

## *A la mémoire de ma très chère tante*



### *Mounira*

*J'espère que ce travail exprimera toute l'estime et la reconnaissance que je vous dois. Tu étais le cœur bond et tendre pour*

*moi. Tu vivras toujours dans nos cœurs.  
Puisse dieu tout puissant vous accueillir  
dans son saint paradis*

*A mes oncles et tantes*

*A mes cousins et cousines*

*A tous les membres de ma famille*

***Mostafa & Ibrahim*** *petits et  
grands*



*Veillez accepter l'expression  
de ma profonde gratitude pour  
votre soutien, encouragements, et  
affection.*

*J'espère que vous trouverez à  
travers ce travail, le témoignage  
de mes sentiments sincères et de  
mes vœux de santé et de bonheur.*

*Que Dieu le tout puissant, vous  
protège et vous garde.*

# *A mes amis et collègues*



*Dr. Imad Sojod, Dr. Med Sojod, Dr. Motih Hamade, Dr. Med Dakour, Dr. Ahmed Kakazane, Dr. Alae Fliti, Dr. Bazine Amine, Dr. Bazine Khalil, Dr. Bazine Aziz, Dr. Bazine Imane, Dr. Ali Rachiini, Dr. Mehdi Benjelloune, Dr. Houda Moubaraki, Dr. Maha Mokrim, Dr. Mona Mokine Billah, Dr. Mahaouchi Mounsef, Dr. Mona Boujnah, Dr. Alae Laghziri, Dr. Jihad Ghanmi, Dr. Moulay Hachem, Dr. Miara Hicham, Aux futurs médecins Abdelkader & Hussein :*

*Aucun mot ne saurait exprimer mes sentiments de considération et de reconnaissance envers votre soutien et vos encouragements le long de nos études. Vous étiez toujours là à mes cotés à partager avec*

*moi mes moments de joie et de tristesse en tant que frères.*

*J'espère que vous trouverez à travers ce travail mes sentiments de gratitude, de respect et de profond attachement les plus sincères.*

## *A mes amis d'enfance*



*Rami Abdou, Rima Abdou, Maya Abdou, Samer Farhat, Nassim Ghattass, Youssef, Rabih Elhaj, Tarik Aljazzar & leurs familles :*

*Vous êtes devenus pour moi de véritables frères qui n'ont cessé de me*

*soutenir et m'accompagner en toute épreuve le long de mes études. Vous avez toujours donné l'exemple des amis attentifs et fidèles, et des camarades serviables et marrants.*

*Je vous souhaite santé, bonheur et prospérité.*

## ***A mes amis & frères***

*Dr. Hassane Abdellah, Mr. Hassane Kansso, Mr. Ibrahim Ibrahim, Mr. Hassan Hader, Mr. Dayoub Waêl, Mr. Thaêr Jamouss... :*

*Aucun mot ne saurait exprimer mes sentiments de considération et de*

*reconnaissance envers votre soutien et vos encouragements.*

*Vous avez toujours donné l'exemple des amis attentifs et fidèles, et des camarades serviables et marrants.*

*J'espère que vous trouverez à travers ce travail mes sentiments de gratitude, de respect et de profond attachement les plus sincères.*



*Remerciement*

*nts*





*A notre Maître, Rapporteur de  
thèse Monsieur le Professeur  
Lezrek Mohammed, Professeur de  
l'enseignement supérieur en  
Urologie.*



***V**ous nous avez accordé un  
grand honneur en nous  
confiant la réalisation de  
ce travail.*

*Qu'il me soit permis de vous  
témoigner toute ma gratitude et mon  
profond respect d'avoir bien voulu  
assurer la direction de ce travail qui,  
grâce à votre esprit didactique et  
rigoureux, et vos précieux conseils, a pu  
être mené à bien.*

*Je vous prie de trouver ici, le  
témoignage de ma reconnaissance*

*éternelle, de mon profond respect et ma haute considération.*

*Puisse Dieu le tout puissant vous accorder bonne santé, prospérité et bonheur.*

*A notre Maître, Président de  
thèse, Monsieur le Professeur  
Hachimi Mohammed,  
Professeur de l'enseignement  
supérieur en Urologie.*



*Vous nous avez honoré d'accepter  
avec grande sympathie de présider  
notre jury de thèse. Vous nous avez  
éclairé par vos conseils, et facilité la  
réalisation de ce modeste travail.*

*Veillez trouver ici l'expression de  
notre estime et notre considération.*

*Puisse Dieu le tout puissant vous  
accorder bonne santé, prospérité et  
bonheur.*

*A notre Maître et juge de thèse,  
Monsieur le professeur Beddouch  
Amoqrane, Professeur  
d'enseignement supérieur en  
Urologie.*



*Je vous remercie du grand honneur  
que vous nous fait en acceptant de juger  
ce travail.*

*Veillez trouver ici, l'expression de  
ma gratitude, ma profonde  
reconnaissance, mon admiration et ma  
grande considération.*

*Puisse Dieu le tout puissant vous  
accorder bonne santé, prospérité et  
bonheur.*

*A notre Maître et juge de thèse,  
Monsieur le Professeur IbnAttiya  
Andaloussi Ahmed, Professeur  
d'enseignement supérieur en Urologie.*



*Nous avons été très sensible à l'amabilité  
de votre accueil et l'intérêt que vous avez  
accordé à ce travail en acceptant de le juger.*

*Veillez trouver ici, cher maître, le  
témoignage de notre reconnaissance et de  
notre grande estime.*

*Puisse Dieu le tout puissant vous accorder  
bonne santé, prospérité et bonheur*

*A notre Maître et juge de thèse,  
Monsieur le Professeur Ameer Ahmed,  
Professeur de l'enseignement  
supérieur en Urologie.*



*Vous nous avez honoré en acceptant avec grande sympathie de siéger parmi notre jury de thèse. Vous nous avez éclairé par vos conseils précieux et didactiques qui ont guidé la réalisation de chaque partie de ce modeste travail. Votre disponibilité et votre savoir faire nous marqueront à jamais.*

*Veillez trouver ici l'expression de notre estime et notre considération.*

---

*Puisse Dieu le tout puissant vous accorder  
bonne santé, prospérité et bonheur.*

***A notre Maître et juge de thèse,  
Monsieur le Professeur Nouini  
Yassine, Professeur de l'enseignement  
supérieur en Urologie.***



*Je vous remercie du grand honneur que  
vous nous fait en acceptant de juger ce travail.*

*Veillez trouver ici, cher maître, le  
témoignage de notre reconnaissance et de  
notre grande estime.*

---

*Puisse Dieu le tout puissant vous accorder  
bonne santé, prospérité et bonheur.*

***A uDr. Khalil Bazine.  
Résident en Urologie***



*Vous nous avez marqué par votre  
disponibilité et votre sens d'analyse. Vos  
conseils précieux et vos remarques pertinentes  
ont mené à bien ce travail.*

*Nous vous somme reconnaissant pour les efforts que vous avez déployés pour la réalisation de ce travail.*

*Veillez trouver ici l'expression de mes sentiments de reconnaissance et de respect.*

***Au Dr. Quaro Abdelmonim,  
Spécialiste en Urologie***



*Permettez moi de vous exprimer toute ma reconnaissance pour votre contribution à ce*

---

*travail, pour votre aide si précieuse, vos nombreux conseils, votre disponibilité et votre sérieux.*

*Veillez croire en l'assurance de mon profond respect et de ma haute considération.*

## **LISTE DES ABREVIATIONS**

**URSF:** *Urétérorénoscopie flexible.*

**URS:** *Urétérorénoscope.*

**Ch:** *Charrière.*

**UIV:** *Urographie intra-veineuse.*

**ASP:** *Abdomen sans préparation.*

**UPR:** *Urétéro-pyélographie rétrograde.*

**LEC:** *Lithotritie extracorporelle.*

**NLPC:** *Néphrolithotomie percutanée.*

**ECBU:** *Examen cytobactériologique des urines.*

**CPC:** *Cavités pyélo-calicielles.*

**SF:** *Sans fragments; Stone-free.*

**FR:** *Fragments résiduels.*

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>5</b>
<b>MATÉRIELS ET METHODS.....</b>	<b>10</b>
<b>I. PATIENTS.....</b>	<b>11</b>
<b>II. MATÉRIEL.....</b>	<b>14</b>
<b>III. TECHNIQUE.....</b>	<b>18</b>
<b>IV. METHODE D'ETUDE.....</b>	<b>26</b>
<b>RESULTATS.....</b>	<b>28</b>
<b>I. EPIDEMIOLOGIE.....</b>	<b>29</b>
<b>II. CLINIQUE.....</b>	<b>29</b>
<b>III. BIOLOGIE.....</b>	<b>31</b>
<b>IV. PARTICULARITES TECHNIQUES.....</b>	<b>32</b>
<b>A. DILATATION.....</b>	<b>32</b>
<b>B. PROGRESSION.....</b>	<b>32</b>
<b>C. EXPLORATION PYÉLO-CALICIELLE.....</b>	<b>32</b>
<b>V. SUCCÈS.....</b>	<b>33</b>
<b>VI. ECHECS.....</b>	<b>35</b>
<b>VII. CAS PARTICULIERS.....</b>	<b>37</b>
<b>A. PATIENTE AVEC DUPLICITÉ RÉNALE.....</b>	<b>37</b>
<b>B. PATIENTE AVEC REIN UNIQUE.....</b>	<b>42</b>
<b>VIII. COMPLICATIONS.....</b>	<b>45</b>
<b>IX. DRAINAGE URÉTÉRAL.....</b>	<b>46</b>
<b>X. DURÉE OPÉRATOIRE.....</b>	<b>46</b>
<b>XI. DURÉE D'HOSPITALISATION POST-OPÉRATOIRE.....</b>	<b>46</b>
<b>XII. DEGATS DU MATÉRIEL.....</b>	<b>47</b>
<b>XIII. GESTES ASSOCIÉS.....</b>	<b>47</b>
<b>XIV. RECUL ET ÉVOLUTION.....</b>	<b>47</b>

<b>DISCUSSION.....</b>	<b>49</b>
<b>DISCUSSION: CONSIDERATIONS ANATOMIQUES AU COURS DE L'URSF.....</b>	<b>50</b>
<b>I. MORPHOLOGIE DE LA VOIE EXCRÉTRICE SUPÉRIEURE.....</b>	<b>52</b>
<b>II. ORIENTATION DE LA VOIE EXCRÉTRICE SUPÉRIEURE INTRARÉNALE.....</b>	<b>62</b>
<b>III. CONSÉQUENCES TECHNIQUES.....</b>	<b>65</b>
<b>DISCUSSION: GENERALITES SUR LE MATERIEL DE L'URSF.....</b>	<b>66</b>
<b>I. LES URETERORENOSCOPES FLEXIBLES.....</b>	<b>67</b>
<b>II. INSTRUMENTS D'EXTRACTION.....</b>	<b>76</b>
<b>III. MOYENS DE FRAGMENTATION.....</b>	<b>78</b>
<b>IV. MOYENS D'IRRIGATION.....</b>	<b>83</b>
<b>V. MATERIEL ANCILLAIRE.....</b>	<b>85</b>
<b>DISCUSSION: INDICATIONS DE L'URSF.....</b>	<b>87</b>
<b>I. INDICATIONS DIAGNOSTIQUES.....</b>	<b>88</b>
<b>II. INDICATIONS THERAPEUTIQUES.....</b>	<b>91</b>
<b>III. APPROCHE ALTERNATIVE POUR L'ACCES CALICIEL SUPERIEUR.....</b>	<b>96</b>
<b>DISCUSSION: PARTICULARITES TECHNIQUES.....</b>	<b>99</b>
<b>I. GENERALITES.....</b>	<b>100</b>
<b>II. POSITION ET ANESTHESIE.....</b>	<b>101</b>
<b>III. DILATATION URETERALE.....</b>	<b>102</b>
<b>IV. PROGRESSION ET EXPLORATION DES CPC.....</b>	<b>102</b>
<b>V. FRAGMENTATION ET EXTRACTION DES CALCULS.....</b>	<b>105</b>

<b>DISCUSSION: RÉSULTAS.....</b>	<b>109</b>
<b>I. SUCCES.....</b>	<b>110</b>
<b>II. ECHECS.....</b>	<b>111</b>
<b>III.COMPLICATIONS.....</b>	<b>111</b>
<b>IV.DRAINAGE URETERAL.....</b>	<b>113</b>
<b>V. DUREE OPERATOIRE.....</b>	<b>114</b>
<b>VI.DUREE D'HOSPITALISATION.....</b>	<b>114</b>
<b>DISCUSSION: INCONVÉNIENTS ET RAPPORT COÛT/EFFICACITÉ .....</b>	<b>115</b>
<b>I. DEGATS DU MATERIEL.....</b>	<b>116</b>
<b>II. COUT DU MATERIEL.....</b>	<b>118</b>
<b>A. COÛT.....</b>	<b>119</b>
<b>B. COÛT/AVANTAGES ET AUTRES TECHNIQUES.....</b>	<b>120</b>
<b>C. CHARTE DE BONNES PRATIQUES D'UTILISATION DE L'URSF.....</b>	<b>121</b>
<b>DISCUSSION: LITHIASE URINAIRE, ANATOMIE PARTICULIERE ET INTERET DE L'URSF .....</b>	<b>124</b>
<b>I. REIN UNIQUE .....</b>	<b>125</b>
<b>II. REIN EN FER A CHEVAL.....</b>	<b>126</b>
<b>III.REIN PELVIEN.....</b>	<b>129</b>
<b>IV.DIVERTICULE CALICIEL.....</b>	<b>131</b>
<b>V. LITHIASE URINAIRE ET OBESITE.....</b>	<b>135</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>138</b>
<b>RESUMÉS.....</b>	<b>142</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>146</b>

# *INTRODUCTION*

La lithiase urinaire est une maladie qui consiste en la formation de calculs dans la voie urinaire, depuis les calices rénaux jusqu'à la vessie et l'urètre. Un calcul urinaire étant constitué de substances cristallines mais aussi d'une trame organique qui représente environ 2 à 3% du poids sec de la plupart des calculs.

Elle concerne environ 3% de la population générale et intéresse surtout les pays développés.

La survenue de cette pathologie est liée à un certain nombre de facteurs prédisposants, à savoir un régime alimentaire hypercalorique, une faible absorption de boissons...

La présentation clinique de la lithiase urinaire dépend essentiellement de sa topographie dans le tractus urinaire. Les localisations rénales et urétérales, dont nous nous intéresserons principalement dans ce travail, se manifestent volontiers par des douleurs lombaires à type de crises aiguës de colique néphrétique, à début aigu et brutal. L'hématurie et l'infection urinaire viennent en second lieu comme symptômes révélateur de la lithiase. Enfin et exceptionnellement, nous retrouvons l'anurie qui suppose un obstacle urétéral lithiasique bilatéral et complet ou un obstacle unilatéral sur rein unique.

L'examen clé devant une telle symptomatologie était longtemps représenté par l'urographie intraveineuse. En effet celle-ci confirme la présence d'un calcul, précise sa localisation et renseigne sur son retentissement sur la voie urinaire d'amont. L'UIV localise également les calculs radio-transparents par la lacune qu'ils forment au sein du produit de contraste. Toutefois, cet examen est de plus en plus délaissé au profit de l'uroscanner qui permet un bilan lésionnel plus précis, offrant ainsi au chirurgien une meilleure appréciation de l'indication chirurgicale.

L'arsenal thérapeutique disponible en matière de lithiase rénale ou urétérale est très diversifié, allant de la chirurgie ouverte à la lithotritie extracorporelle, en passant bien entendu par les techniques d'endourologie qui ont profité du développement technologique en matière de fibres optiques. Ces techniques se faisant soit par voie antérograde définissant ainsi la néphrolithotomie

percutanée, soit par voie rétrograde réalisant une urétéroscopie ou urétérorénoscopie selon la localisation (rénale ou urétérale) du calcul.

Le premier à réaliser une « urétéroscopie » fut H. H. YOUNG, en 1912, lorsqu'il introduisit de façon fortuite un cystoscope dans l'uretère dilaté d'un enfant de 2 mois.

L'introduction de la source de lumière froide externe de la fibre optique par l'allemand Karl STORZ (1960) était d'une grande utilité pour la conception du premier urétéroscopie. En effet, l'urétéroscopie rigide actuelle, développée à partir de 1978 par LYON [1], et décrite par PEREZ-CASTRO [2] en 1982, a été un des progrès majeurs pour la prise en charge des pathologies du haut appareil urinaire. Elle permet notamment une meilleure irrigation, et la possibilité d'introduire toutes sortes d'instruments de travail.

Cependant, les urétéroscopes rigides offrant, en l'absence de préparation, un accès limité à l'uretère proximal et aux cavités rénales. Les urétéroscopes flexibles ont été développés à partir de 1985 [3, 4]. Il faut dire que l'idée d'un urétéroscopie flexible remontait à bien avant cette date, en effet Les premières tentatives d'urétéroscopie flexible débutèrent en 1964, avec l'utilisation d'urétéroscopes flexibles passifs, étanches et stérilisables, dont le diamètre était supérieur à 10 Ch., sans canal opérateur. L'utilisation en était particulièrement malaisée, et se faisait à travers une urétérotomie chirurgicale [5, 6, 7].

Actuellement, l'urétérorénoscopie flexible occupe une place très importante dans le traitement des lithiases rénales et urétérales. En parallèle, elle a vu ses indications s'élargir au diagnostic et traitement d'un certain nombre de

pathologies urologiques (diagnostic des hématuries essentielles, pathologies tumorales...)

Nous rapportons dans ce travail une expérience préliminaire concernant l'urétérorénoscopie flexible dans le traitement des lithiases rénales de localisations difficiles surtout calicielles inférieures et urétérales proximales. La réalisation de cette étude était motivée principalement par la constatation d'un taux significatif de morbidité avec la néphrolithotomie percutanée et par l'échec relatif de la lithotritie extracorporelle dans les localisations suscitées.

En effet, l'URSF trouve sa place entre la LEC et la NLPC, et vient souvent les compléter, avec un taux de morbidité et de complications péri-opératoires diminué malgré les différentes contraintes socioéconomiques et le coût relativement élevé du matériel nécessaire pour la perfection de cette intervention, et par la suite l'amélioration des résultats post-opératoires.

Dans un premier temps nous allons présenter dans ce travail les particularités techniques et matériel utilisé pour l'urétérorénoscopie flexible, avant d'exposer les résultats de notre série. Ensuite, nous allons discuter les avantages et les inconvénients, d'abord en comparaison avec les autres techniques (NLPC et LEC) et puis en comparaison avec les données de la littérature, tout en précisant les différents facteurs gênant l'application de cette technique de façon courante dans notre formation. Enfin nous allons conclure par définir la place de cette technique dans la prise en charge de la pathologie du haut appareil urinaire au Maroc.

*MATERIELS*  
&

# *METHODES*

L'urétéroscopie flexible progresse depuis plus de 10 ans dans le traitement des lésions du haut appareil urinaire. Les indications de cette technique s'élargissent au fur et à mesure qu'apparaissent des appareils de plus en plus performants, permettant des résultats de plus en plus probants.

L'URSF est une technique qui associe à la fois le faible taux de morbidité de la LEC, et l'efficacité démontrée de la NLPC. Chose qui nous a encouragé à commencer depuis l'année 2006, la pratique de cette technique malgré les différentes contraintes socioéconomiques et le coût relativement élevé du matériel nécessaire pour la perfection de cette intervention, et par la suite l'amélioration des résultats post-opératoires.

## **I. PATIENTS:**

De Mai 2006 à Mars 2009, nous avons réalisé 20 urétérorénoscopies flexibles chez 18 patients, pour des lithiases du haut appareil urinaire.

Le geste avait lieu à droite dans 9 cas (45%), et à gauche dans 11 cas (55%). Sur les 20 procédures, 10 (50%) ont été réalisées chez des femmes, et 10 (50%) chez des hommes. Deux de nos patients ont bénéficié de deux gestes successifs. La moyenne d'âge de nos patients était de  $38 \pm 20$  ans avec une médiane à 42 ans (18-58 ans).

Toutes les URSF étaient à visée thérapeutique, aucune à visée diagnostique. Elles étaient toutes réalisées dans le cadre de lithiases urinaires. La pathologie tumorale n'était le motif d'aucune de nos URSF.

La taille moyenne des calculs était de 10,16 mm (8-13). Le nombre moyen était de 1,7 (1 à 5) (Tab. 1).

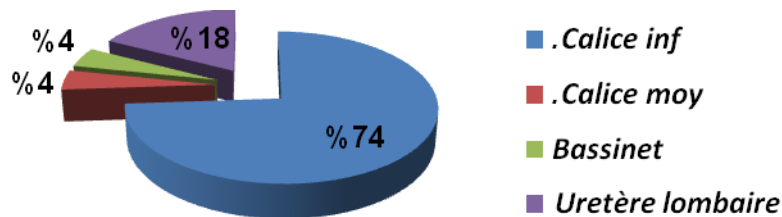
	<b>Nombre moyen</b>	<b>Taille moyenne (mm)</b>
<b>Calcul</b>	1,7	10,16

*Tab. 1 : Caractéristiques des calculs traités.*

Le calcul était localisé au niveau du calice inférieur dans 17 cas (74%), le calice moyen dans un seul cas (4%), l'uretère lombaire dans 4 cas (18%) et au niveau du bassinot dans un seul cas (4%) (Fig. 1).

Dans 11 cas (55%), l'URSF était de première intention, dans les autres 9 cas (45%), les calculs étaient des échecs ou des fragments résiduels de traitements antérieurs (NLPC : 4 cas (20%) ; LEC : 3 cas (15%) ; Urétéroscopie rigide : 2 cas (10%)) (Fig. 2).

Deux de nos patients avaient une malformation rénale type : duplicité rénale dans un cas et rein pelvien dans un autre cas. Deux autres patients avaient un rein unique (l'un droit et l'autre gauche).



*Fig. 1: Répartition des calculs selon le siège.*

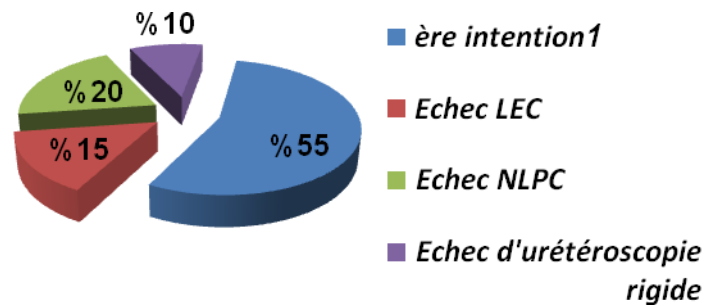
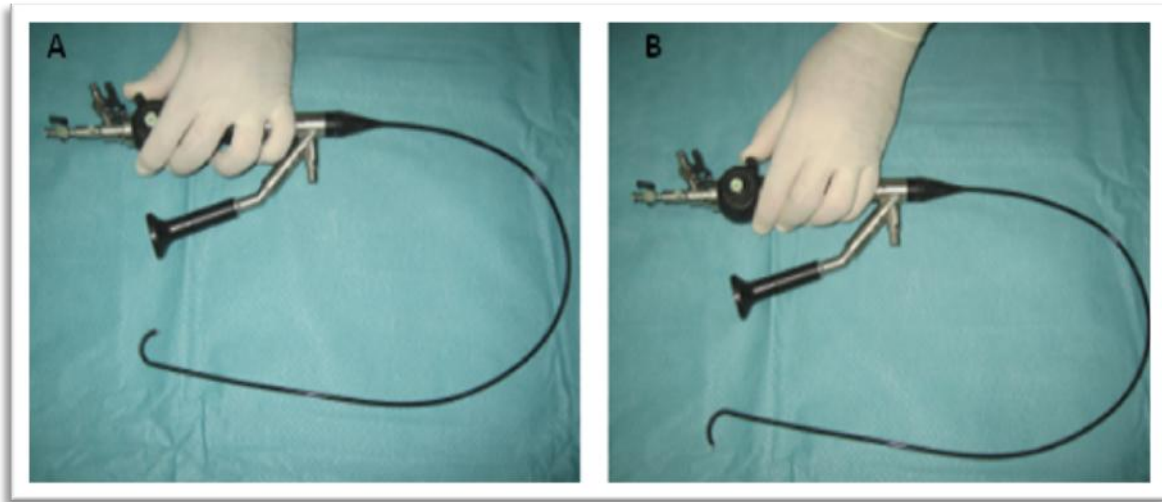


Fig. 2: Répartition des indications de l'URS.

L'urétéroscopie flexible a été réalisée par voie rétrograde dans 17 cas, et par voie antégrade dans 3 cas. Deux de nos patients avaient bénéficié de deux gestes opératoires simultanés (NLPC d'un côté et URSF de l'autre côté). Tous nos patients avaient bénéficié de la pose d'une sonde double J pré-opératoire.

## II. MATERIEL :

Nous disposons d'un fibroscope 1<sup>ère</sup> génération type Wolf, de 9,5 Ch., d'une longueur utile de 70 cm, une déflexion active de 130° vers le haut et 160° vers le bas (Fig.3) avec un canal opérateur de 3,6 Ch.

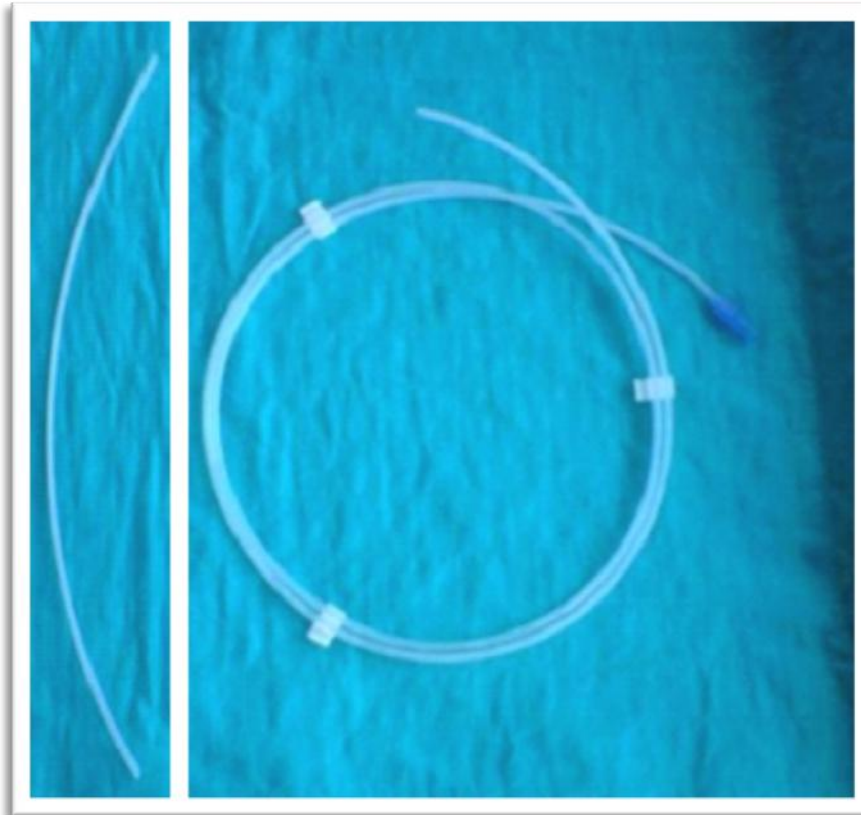


**Fig. 3:** Urétéroscope flexible avec déflexion active de: **A.** 130° vers le haut (dorsale). **B.** 160° vers le bas (ventrale).

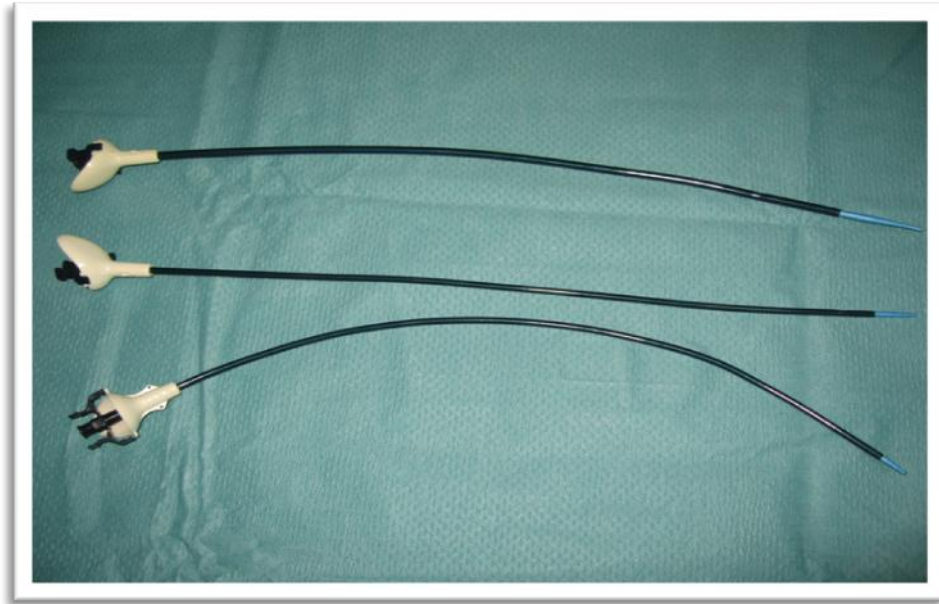
Pour la montée des guides, nous utilisons une sonde urétérale double lumière (Fig.4). Actuellement, nous utilisons un segment de la coquille d'un guide téflonné de 8 ou 9 Ch. (Fig.5), chose qu'on a trouvé rentable aussi bien sur le plan technique que sur le plan économique. Les guides utilisés sont de type hydrophile (Terrumo, Kayak ou road runner) et non hydrophile (Téflonné). La dilatation se fait par une sonde urétérale à ballonnet jusqu'à 15 Ch. La gaine de travail utilisée est de 16 Ch. de diamètre et 37,5 cm de longueur (Fig.6), elle a été utilisée chez sept (7) patients, tous de sexe masculin.



*Fig. 4: Sonde urétérale double lumière.*



*Fig. 5: Photographie montrant la coquille du guide téflonné (à droite) avec le segment (à gauche) utilisé pour passer le guide hydrophile.*

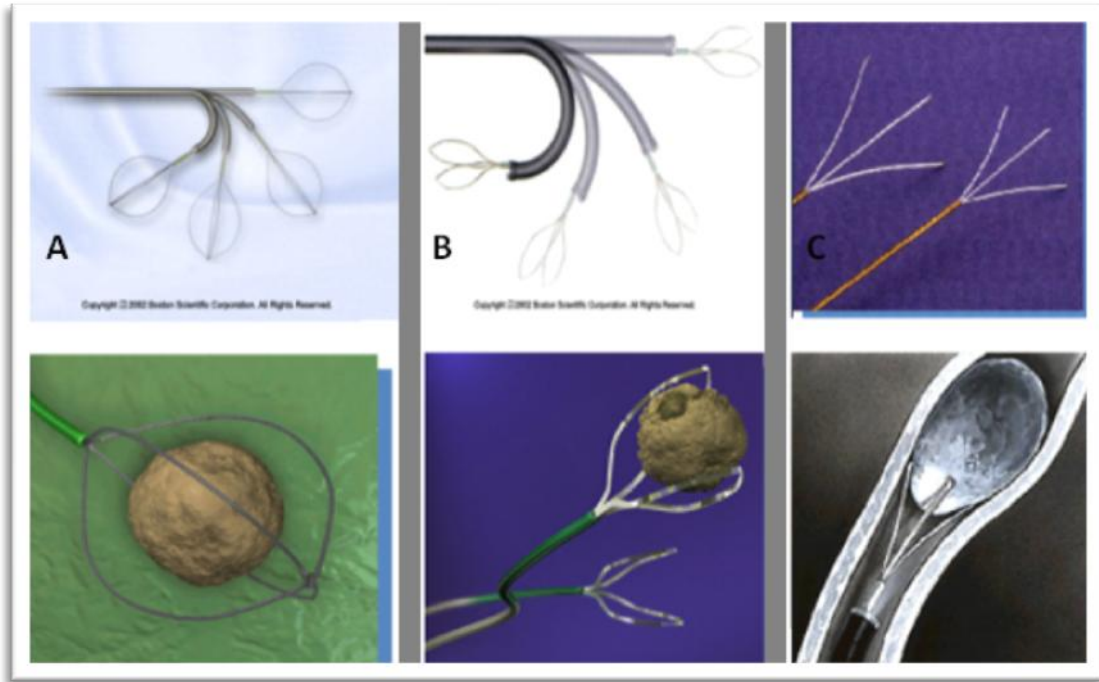


*Fig. 6: Gains de travail de différents calibres.*

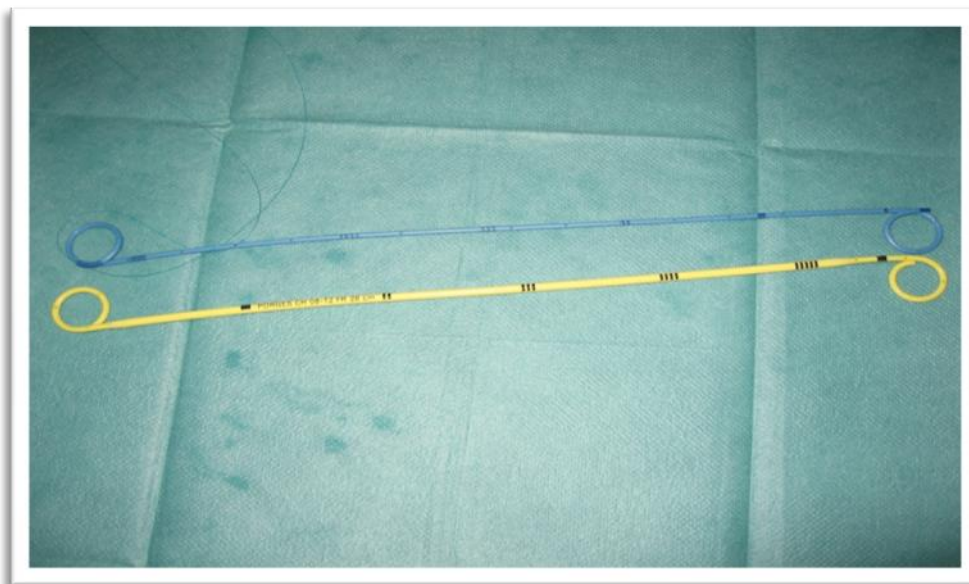
La capture et le déplacement des calculs vers d'autres calices, le bassin et l'uretère se fait par des sondes d'extraction type : Sonde-panier: Dormia (Zérotip®), Graspit® ou Triceps® (Fig.7).

La fragmentation du calcul se fait après son déplacement vers l'uretère proximal ou bassin par énergie balistique (Vibrolith et Swiss Lithoclast EMS) et après son déplacement vers le calice supérieur par énergie électro-hydraulique (Rivolith, Wolf).

Le drainage urétéral en fin d'intervention se fait par des endo-prothèses de type sondes JJ siliconées : Ch 7, 26 cm ou double charrière type Porgès Ch 8- 12 Fr 28 cm (Fig.8).



*Fig. 7: Sondes d'extraction : A. Sonde à panier : Zérotip®. B. Sonde Graspit®. C. Sonde Triceps.*



*Fig. 8: Sondes JJ Ch 7, 26 cm et double charrière Porgès Ch 8 – 12 Fr 28 cm.*

### III. TECHNIQUE :

#### A. BILAN PRE-OPERATOIRE:

Un examen cytot bactériologique des urines (ECBU) stérile et un bilan pré-opératoire standard sont nécessaires avant une URSF. En effet, l'antibioprophylaxie était systématique chez tous nos malades à base de céphalosporines 2<sup>ème</sup> génération.

Tous les documents radiographiques disponibles doivent être affichés au bloc opératoire : ASP, UIV et/ou uroscanner.

#### B. ANESTHESIE:

L'intervention a été réalisée sous anesthésie générale dans 4 cas (20%) et rachianesthésie dans 16 cas (80%). Cependant, il est recommandé de travailler sous anesthésie générale pour le confort du patient et de l'opérateur.

#### C. POSITION DU MALADE:

Le malade était en **position d'urétéroscopie rigide** (décubitus dorsal avec membre inférieur homolatéral en extension et l'autre membre en flexion ventrale) dans 18 cas (90%) (Fig.9) ou en **position latérale modifiée** (Le malade est placé en décubitus latéral avec un angle de 40 à 50° par rapport à la table opératoire) dans 2 cas (10%) qui ont eu une NLPC d'un côté et une URSF de l'autre (Fig.10).



*Fig. 9: Exemple d'une position d'urétéroscopie rigide gauche.*



*Fig. 10: Position latérale modifiée.*

**D. DEROULEMENT DE L'INTERVENTION :**

***Urétérorénoscopie flexible sans Laser pour traitement des lithiases du haut appareil urinaire :***

La réalisation de l'URSF dans notre formation passe par plusieurs temps opératoires qui débutent toujours par une cystoscopie première et se terminent dans la majorité des cas par la fragmentation et l'extraction des calculs.

**❖ Cystoscopie première :**

On commence toujours l'intervention par la réalisation d'une cystoscopie rigide (Fig.11) qui permet d'explorer l'ensemble de la vessie et de repérer les orifices urétéraux, elle permet aussi l'ablation d'une éventuelle sonde JJ en place, comme était le cas chez la plupart de nos patients.

Ensuite, une sonde urétérale à double lumière (ou dernièrement un segment de la coquille du guide téflonné) est introduite permettant la montée des guides et l'opacification de l'uretère. Un premier fil guide hydrophile (terramo ; kayak ; road runner...) est ensuite positionné dans les cavités pyélo-calicielles sous contrôle de vue et scopique puis un deuxième guide téflonné à l'aide de la sonde urétérale à double lumière.

Une fois les deux fils guides en place, le cathéter double lumière est retiré, et un des deux fils guides est considéré comme le guide de sécurité. Il est fixé au champ sur la cuisse du patient.

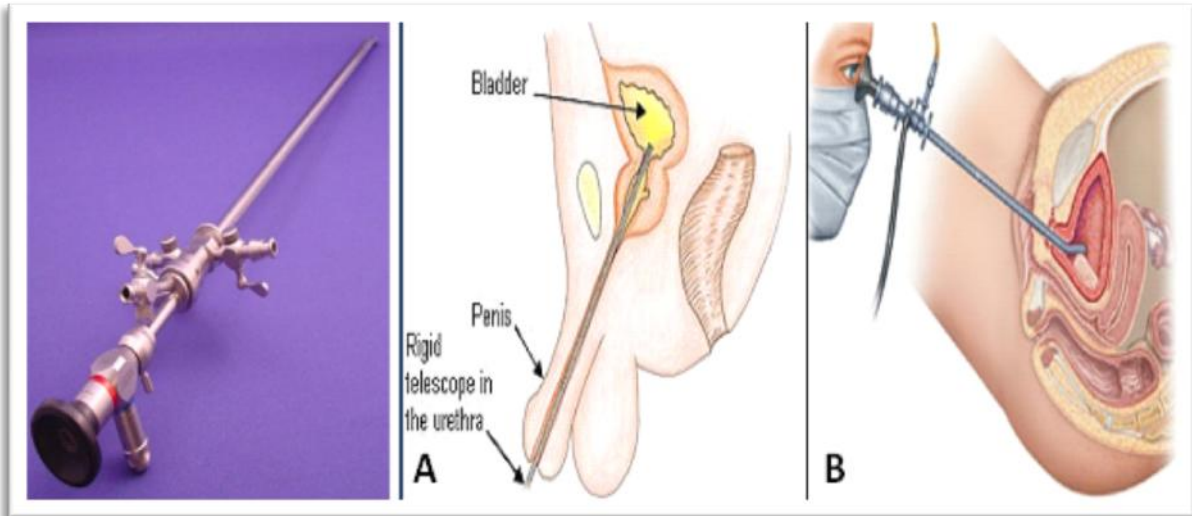


Fig. 11: Cystoscope rigide, en place dans la vessie, chez l'homme (A) et chez la femme (B).

#### ❖ Méat urétéral :

Après la mise en place des deux fils guides, nous procédons de façon systématique à une dilatation du méat urétéral par une sonde urétérale à ballonnet basse pression jusqu'à 15 Ch. pendant 10 minutes (L'utilisation de ballonnet à haute pression peut dilacerer le méat urétéral). L'introduction de l'urétéroscope flexible se fait sur une gaine de travail (gaine d'accès urétéral) comme a été le cas chez 7 patients (Fig.12), ou sans gaine de travail chez les autres patients. Cette gaine peut être positionnée à n'importe quel niveau de l'uretère, elle est glissée sur le guide téflonné, l'autre guide reste en dehors de cette gaine.



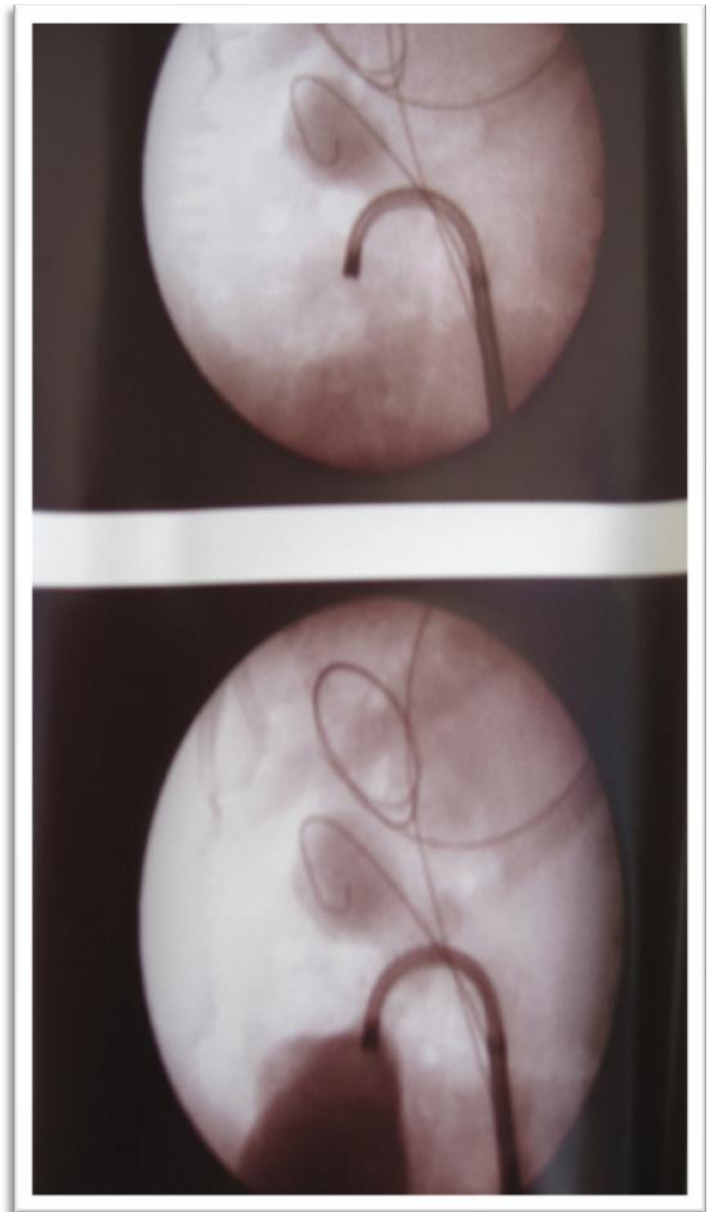
*Fig. 12: Montée de l'URS sur guide par la gaine de travail.*

❖ **Progression :**

La progression de l'urétéroscope vers le rein se fait sur le guide téflonné sous contrôle de la vue et/ou scopique. L'endoscope est à ce moment dépourvu de câble optique, de tubulure d'irrigation et de la caméra. On dit qu'il est monté dans les cavités pyélo-calicielles (CPC) selon la technique « cordless » (sans câble). Une fois l'URS parvenu dans les CPC, le fil guide de travail est retiré laissant donc en place le deuxième guide de sécurité en parallèle à l'URS et les connections sont faites : câble de lumière froide, tubulure d'irrigation (sérum physiologique exclusivement) et caméra. Une pyélographie est alors réalisée en injectant de produit de contraste dans le canal opérateur afin de vérifier la bonne position de l'endoscope. La mise au point est obtenue et le zoom est optimisé en fonction de l'endoscope et de l'opérateur.

❖ **Cavités pyélo-calicielles :**

L'exploration des CPC doit être bien organisée. Pour améliorer la visibilité, on attend quelques minutes, le temps que les CPC soient lavées par le liquide d'irrigation. Elle se fait sans instruments (sonde de Dormia, sonde de lithotritie) ni guide dans le canal opérateur qui peut gêner l'amplitude de flexibilité de l'endoscope. L'orientation dans le bassinot se fait sous vision directe et par radioscopie. Le groupe caliciel supérieur est le premier à être exploré, suivi par le groupe caliciel moyen, puis le groupe caliciel inférieur. Tout au long de l'exploration, l'irrigation est faite avec une pression suffisante.



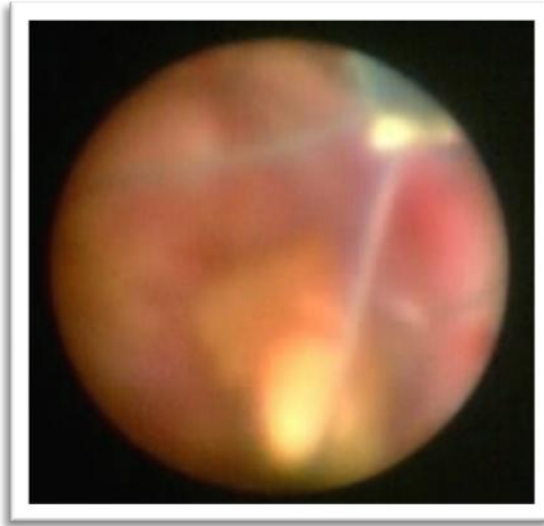
*Fig. 13: URS engagé dans le calice inférieur.*

Le repérage du calcul dans le calice inférieur se fait sous contrôle de la vue, et par amplificateur de brillance (Fig.13).

L'accrochage de la tige calicielle inférieure se fait par une déflexion active d'abord, avec une moyenne de déflexion de 140° (105 à 175°), qui est augmentée en réalisant une flexibilité passive, et ceci selon 3 techniques :

1. déflexion active suivie d'une déflexion passive par appui contre la paroi interne du bassinnet.
2. déflexion active maximale au niveau de la partie supérieure du bassinnet, par la suite on tire l'URS jusqu'à intuber la tige calicielle inférieure.
3. On place l'urétéroscope en regard du calice inférieur, par la suite, on pousse le guide jusqu'à intuber la tige calicielle inférieure, et par la suite on pousse l'URS sur le guide.

La fragmentation du calcul peut se faire in situ, mais dans le souci de prolonger la survie du matériel, on a déplacé systématiquement le calcul à l'aide d'une sonde à panier type Dormia (fig.14). Le calcul a été déplacé vers le calice supérieur et traité par énergie électrohydraulique et balistique dans 5 cas (25%), dans le bassinnet ou uretère et fragmenté par urétéroscopie rigide avec énergie balistique dans 15 cas (75%).



*Fig. 14: Capture du calcul par sonde Dormia pour le déplacer vers un autre calice.*

❖ **Drainage urétéral :**

Le drainage urétéral post-opératoire était systématique dans notre série par la mise en place d'une sonde double J dans 19 cas, une sonde urétérale dans un seul cas, et l'intervention se termine toujours par la mise en place d'une sonde vésicale.

#### **IV. METHODE D'ETUDE :**

Afin de mener cette étude, nous avons essayé de définir certains paramètres concernant les particularités épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutives de la pathologie lithiasique du haut appareil urinaire, dans le but d'étudier la faisabilité, l'efficacité et la morbidité de l'URSF, tout en se basant sur un faisceau de données pré, per et post-opératoires.

Nous avons étudié :

- Le succès et l'échec définis respectivement comme l'atteinte ou non du but que l'on avait fixé à l'intervention.
- Les particularités techniques qui pourraient différencier l'URSF des autres techniques.
- Autres éléments que nous avons jugés pertinents : complications, durée opératoire, durée d'hospitalisation post-opératoire et dégâts du matériel.

Pour bien illustrer ces différents paramètres, nous avons établi pour chacun de nos patients, une fiche d'exploitation résumant tous les éléments suscités.

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

**ANTECEDENTS UROLOGIQUES:**

**MALFORMATION RENALE ASSOCIEE :**

**SIGNES FONCTIONNELS :**

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

**SIGNES PHYSIQUES :**

**CARACTERISTIQUES DES CALCULS :**

-LOCALISATION : REIN : DROIT : GAUCHE : BILATERALE :

- SIEGE : CALICE (SUP : MOY : INF : ) BASSINET : URETERE :

-NOMBRE : TAILLE :

**MOTIF DE L'URS FLEXIBLE :**

**DIAGNOSTIQUE :**

**THERAPEUTIQUE :**

**BIOLOGIE :** - ECBU : - CREATININE SANGUINE :

**ECHEC DE LEC :** NOMBRE DE SEANCES :

**ECHEC DE NLPC :**

**DONNEES PER-OPERATOIRES :**

-DATE DE L'INTERVENTION : - TYPE D'ANESTHESIE :

- POSITION DU MALADE : D'URETEROSCOPIE RIGIDE : LATERALE MODIFIEE :

-DILATATION PREOPERATOIRE DE L'URETERE : -MISE EN PLACE DE LA GAINE :

-GUIDE UTILISE : -NOMBRE DE GUIDE :

-URETEROSCOPIE : RETROGRADE : ANTEGRADE : -OPACIFICATION PAR L'URETEROSCOPE :

-DEPLACEMENT DU CALCUL : VERS AUTRE CALICE : VERS BASSINET : VERS L'URETERE :

-TYPE D'ENERGIE : ELECTROHYDRAULIQUE : BALISTIQUE :

-SONDE DOUBLE J PREOPERATOIRE : -ANTIBIOPROPHYLAXIE :

-DUREE TOTALE DE L'INTERVENTION :

**DONNEES POST-OPERATOIRE :**

- NEPHROSTOMIE : - DUREE DU SEJOUR POST-OPERATOIRE :

- DUREE DU DRAINAGE PAR SONDE DOUBLE J :

**COMPLICATIONS :** SAIGNEMENT : PERFORATION : FIEVRE :

**RECU ET EVOLUTION:**

**ECHEC DE L'URETEROSCOPIE :**

**CALCUL RESIDUEL :**

**DEGAT DU MATERIEL :**

# *RESULTATS*

## **I. EPIDEMIOLOGIE :**

La quasi-totalité de nos patients étaient des adultes (Fig.15) avec un âge moyen de 42 ans. Une légère prédominance masculine a été notée avec un sex-ratio de 1,25.

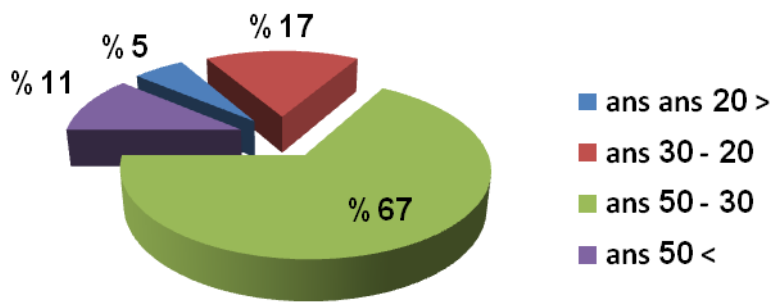


Fig. 15: Répartition des patients selon l'âge.

## II. CLINIQUE :

### A. ANTECEDENTS :

Deux de nos patients avaient comme antécédents une néphrectomie, à droite chez le premier, et à gauche chez l'autre.

Deux de nos patients avaient subi une chirurgie, l'une sous cœlioscopie, et l'autre à ciel ouvert (néphrolithotomie avec urétérolithotomie), les deux pour des lithiases rénales droites.

Dans 9 cas, les calculs étaient des échecs ou des fragments résiduels de traitements antérieurs : LEC dans 3 cas ; NLPC dans 4 cas ; Urétéroscopie rigide dans 2 cas.

### B. SIGNES FONCTIONNELS (Tab. 2):

La douleur représente le maître symptôme dans notre série, il s'agissait principalement de crises de coliques néphrétiques d'intensité variable, sauf dans

le cas du patient avec un rein ectopique pelvien où la douleur était de siège hypogastrique sans irradiation particulière.

L'hématurie était présente dans un seul cas. Il s'agissait d'un seul épisode, ayant accompagné une crise de colique néphrétique d'intensité sévère.

Les signes irritatifs d'infection urinaire étaient présents dans 7 cas (35%). Il s'agissait de brûlures mictionnelles et /ou pollakiurie.

<i>Signes cliniques</i>	<i>Nombre des patients</i>	<i>Pourcentage(%)</i>
<i>Colique néphrétique</i>	17	94
<i>Douleur hypogastrique</i>	1	5
<i>Signes d'infection urinaire</i>	7	35
<i>Hématurie</i>	1	5

*Tab. 2: Répartition des différents signes fonctionnels dans notre série.*

### **C. SIGNES PHYSIQUES :**

En dehors de la sensibilité lombaire, et un seul cas de sensibilité hypogastrique, le reste de l'examen clinique était parfaitement normal.

### **III. BIOLOGIE :**

## **A. EXAMEN CYTOBACTERIOLOGIQUE DES URINES**

### **(ECBU):**

L'ECBU était systématique en pré-opératoire, il a objectivé une infection urinaire chez 7 patients (Gram(-): *Escherichia coli* +++ ; Gram(+): *Enterococcus faecalis*,...), qui ont bénéficié d'un préalable traitement antibiotique, sachant que l'antibioprophylaxie était systématique en per-opératoire à base de céphalosporine de 2<sup>ème</sup> génération.

## **B. ETUDE DE LA FONCTION RENALE :**

L'appréciation de la fonction rénale était systématique par le dosage de l'urée et surtout de la créatinine sanguine dont les chiffres étaient toujours dans les limites de la normale dans notre série.

## **IV. PARTICULARITES TECHNIQUES :**

### **A. DILATATION :**

Dans notre série, la dilatation était systématique par une sonde urétérale à ballonnet basse pression jusqu'à 15 Ch., et pendant 10 mn. Cependant, une gaine

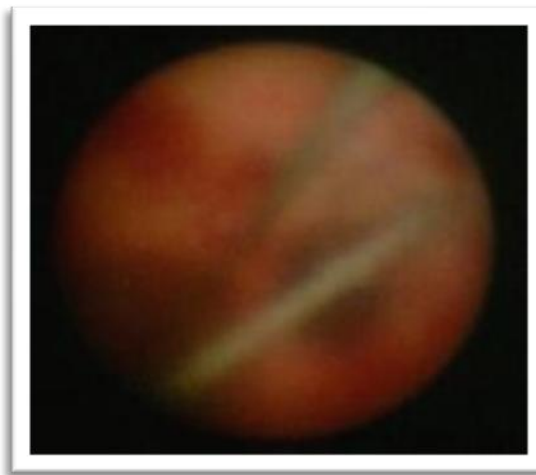
de travail a été utilisée chez 7 patients (35%), tous de sexe masculin. La mise en place de cette gaine de diamètre progressif réalise en soi une dilatation.

### **B. PROGRESSION :**

La progression de l'URS jusqu'aux cavités pyélo-calicielles était simple et facile chez la majorité de nos patients sauf dans un seul cas où le fibroscope n'atteignait pas le bassinnet (patient avec un rein gauche pelvien). L'option choisie était alors de ne pas tenter un passage « en force », afin de réaliser un geste itératif dans de meilleures conditions ultérieurement.

### **C. EXPLORATION PYELO-CALICIELLE :**

La visualisation de la grande majorité des cavités et calices rénaux était la norme dans la plupart des cas dans notre série (Fig.16). Cependant, le repérage per-opératoire des calculs caliciels inférieurs était parfois difficile, voir impossible quand il s'agissait d'une tige calicielle longue et/ou sténosée.



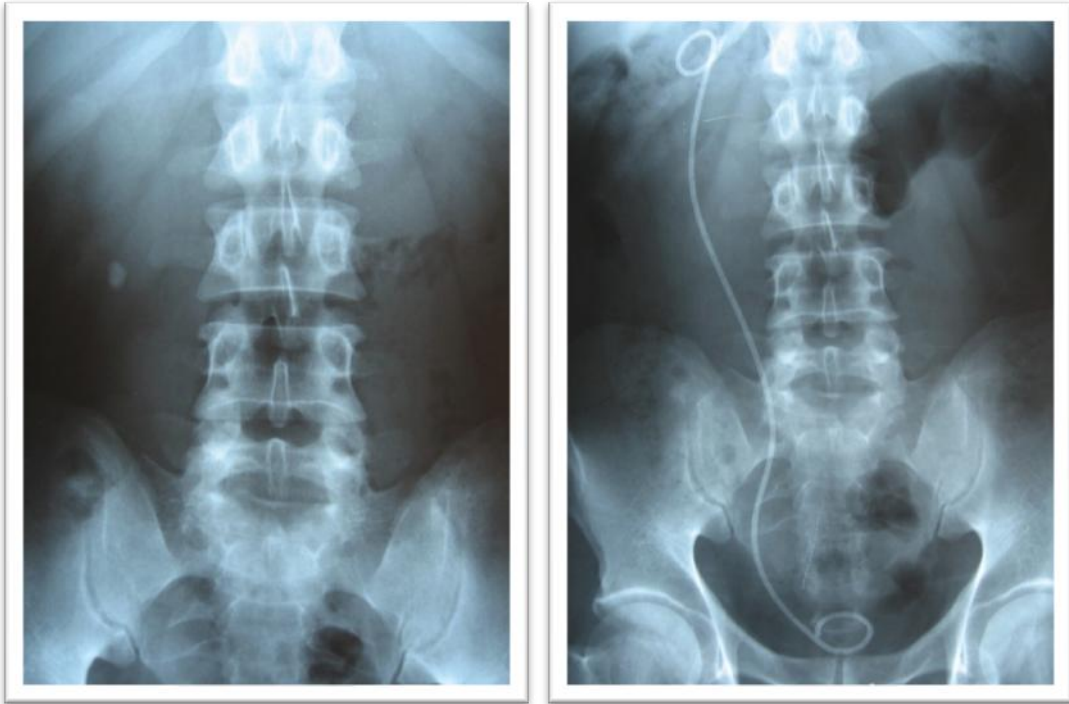
*Fig. 16: Exploration des différents groupes caliciels.*

## V. SUCCES :

Le succès de l'intervention était défini de la manière suivante :

- ❖ **Succès complet** : défini par la destruction complète du calcul (patient « sans fragments (SF) »), ou la présence de fragments résiduels (FR) de taille inférieure à 4 mm.
- ❖ **Succès partiel** : défini par la fragmentation effective du calcul, mais avec des « FR » de taille supérieure à 4 mm.

Parmi les 20 urétéroscopies réalisées, seize (16) étaient des succès, soit un taux de succès de 80%. Le succès était complet avec des « patients (SF) » dans 12 cas soit un taux de 60% (Fig.17, 18) et partiel avec des lithiases résiduelles dans 4 cas soit un taux de FR de 20% (Fig.19).



*Fig. 17 : ASP d'un patient avec calcul caliciel inférieur avant et après URSF.*

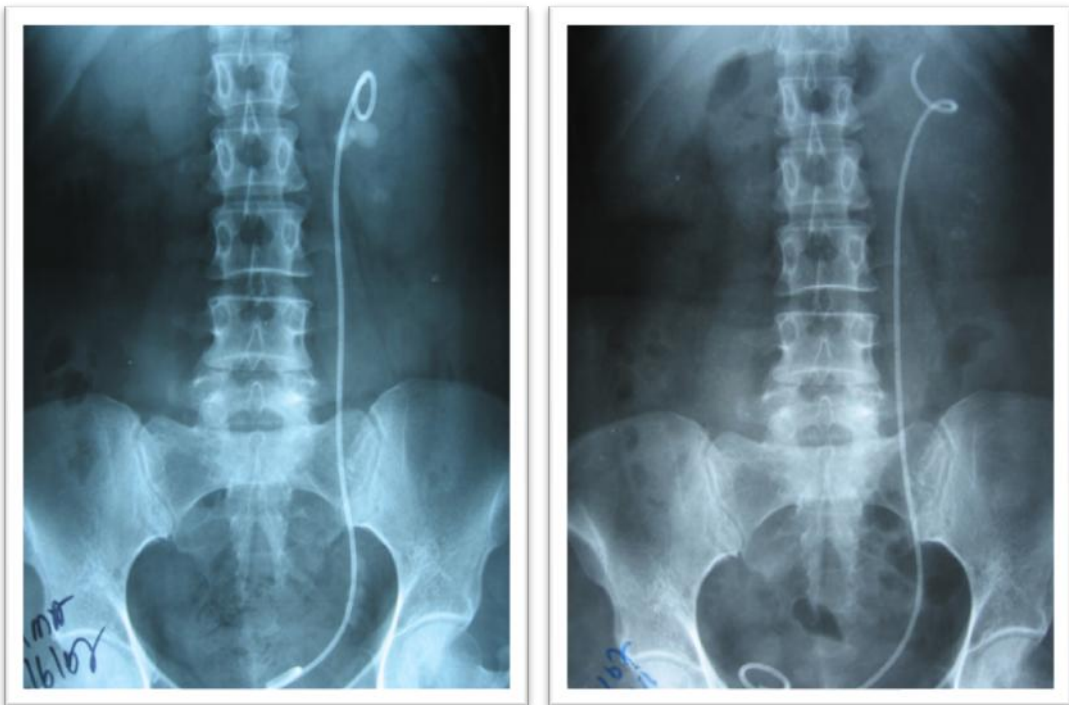


Fig. 18 : ASP d'une patiente avec calculs caliciels inférieurs sur rein unique avant et après URSF.

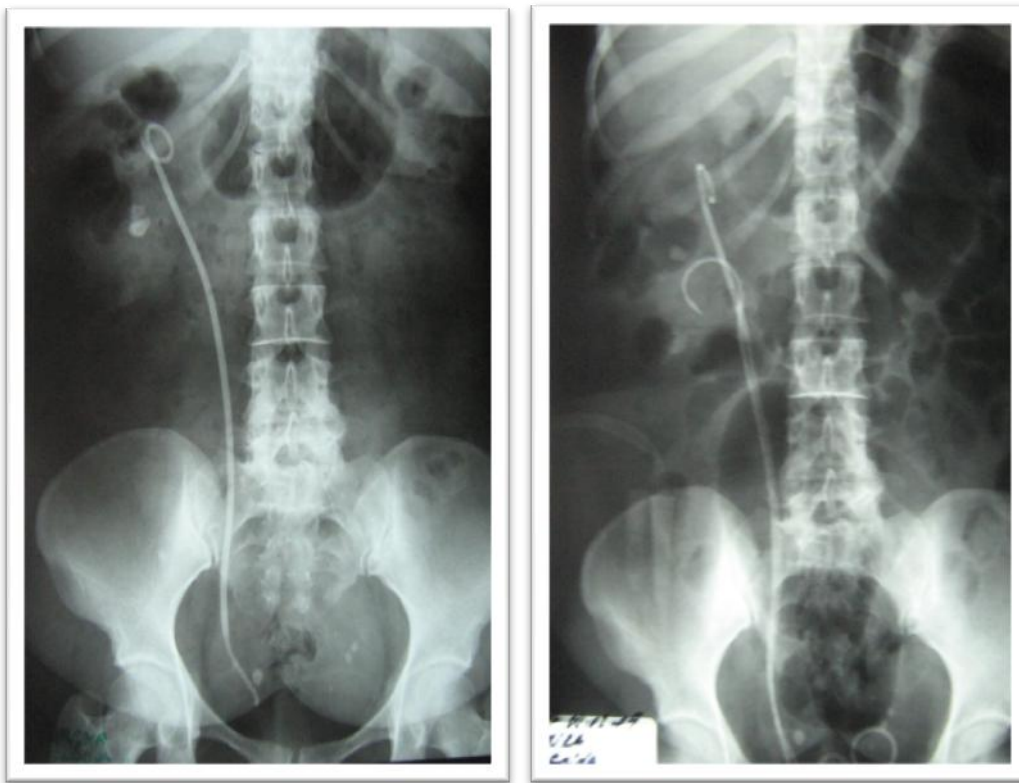


Fig. 19: ASP d'une patiente avec calculs caliciels inférieurs avant et après URSF montrant la persistance d'un fragment résiduel après une seule séance.

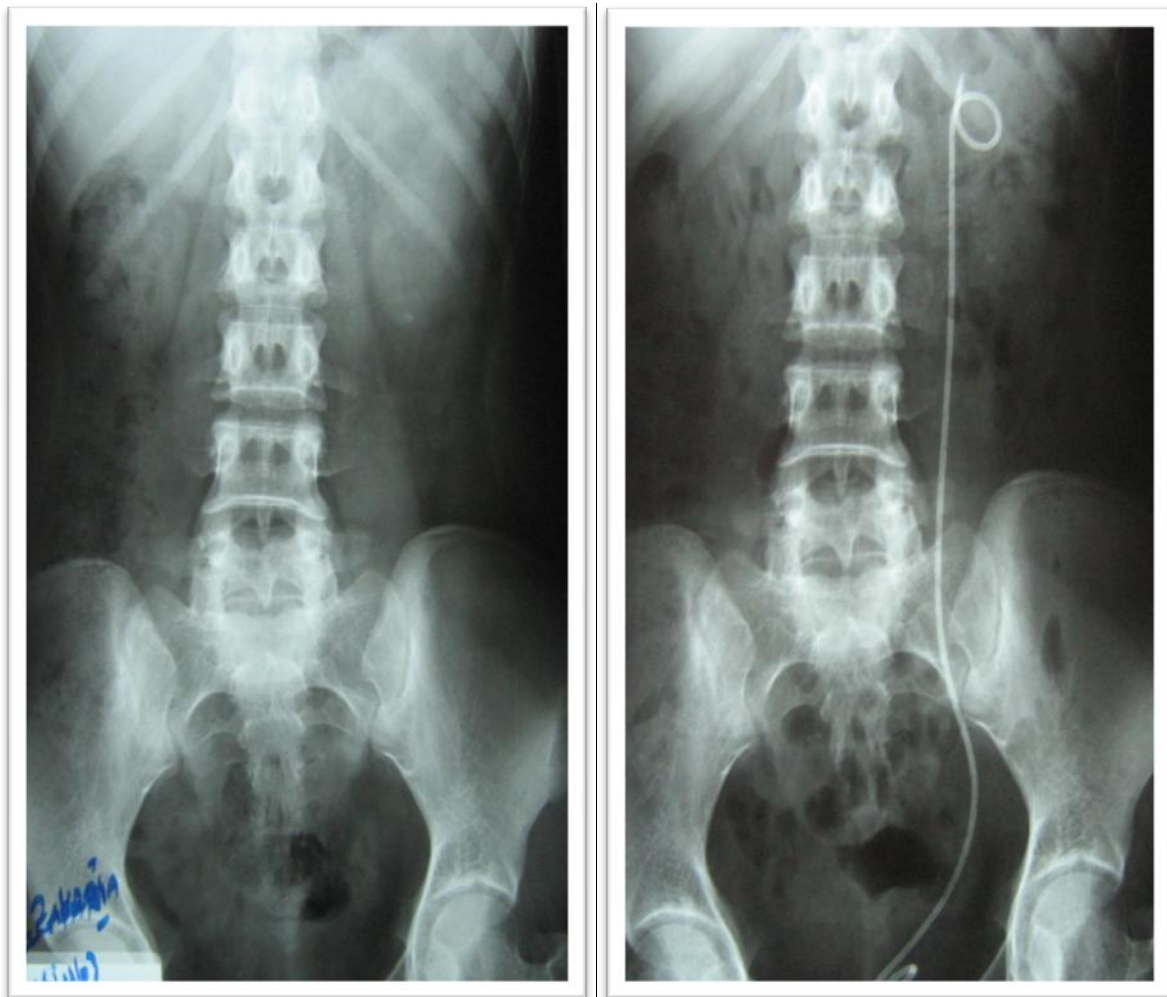
## VI. ECHECS :

Les raisons des échecs étaient, soit liées au matériel, soit liées à un défaut de repérage des calculs.

- ❖ **Echecs liés au matériel :** une panne technique empêchait le déroulement normal de l'intervention.
- ❖ **Echecs de repérage :** on parlait d'échec de repérage lorsque le calcul n'était pas visualisé, lorsque sa position ne permettait pas de le traiter

(Fig.20) (déflexion insuffisante de l'URS, sténose d'une tige calicielle) ou lorsque l'exploration des voies excrétrices supérieures n'était pas exhaustive (notamment par défaut de visualisation du calice inférieur).

Parmi les 20 urétéroscopies réalisées, quatre (4) étaient des échecs, soit un taux d'échec de 20% (progression possible, mais limite de matériel avec angulation à 130° et 160°).



*Fig. 20: Exemple d'un calcul dans un calice inférieur difficile.*

## **VII. CAS PARTICULIERS :**

### **A. CAS N° 1 : PATIENTE AVEC UNE DUPLICITE RENALE.**

Il s'agit de Mme M. F., âgée de 43 ans, opérée pour vésicule biliaire à l'âge de 6 ans, sans autres antécédents pathologiques notables, et qui présentait depuis un mois des coliques néphrétiques bilatéraux sans hématurie ni sabliurie, ni autres signes urinaires associées.

L'examen clinique était complètement normal.

Le bilan biologique montrait une fonction rénale normale et un ECBU objectivant en premier temps une infection urinaire à *Escherichia coli*, traité par antibiothérapie. Un deuxième ECBU réalisé après un mois d'intervalle est revenu stérile.

Le bilan radiologique apprécié par une UIV, a montré des lithiases rénales droites, une duplicité rénale droite et une lithiase coralliforme gauche (Fig.21, 22).



*Fig. 21: ASP montrant des lithiases rénales droites et une lithiase coralliforme gauche.*



*Fig. 22: UIV montrant une duplication rénale droite, et une dilatation pyélo-calicielle gauche.*

❖ Une première URSF droite fût réalisée le 27/09/06 :

Sous Rachianesthésie, cystoscopie première, repérage et dilatation du méat urétéral droit par ballonnet.

- 1<sup>er</sup> temps: montée de guide au niveau du pyélon supérieur, urétéroscopie puis ablation des lithiases.

- 2<sup>ème</sup> temps: montée de guide au niveau du pyélon inférieur, dilatation urétérale et mise en place d'une gaine de travail, fibroscopie flexible, repérage et déplacement de deux lithiases du pyélon inférieur vers l'uretère pelvien par sonde Dormia, urétéroscopie rigide puis fragmentation par énergie balistique, extraction des fragments (Fig.23) et mise en place d'une sonde double J.



*Fig. 23: ASP réalisé après la première URSF.*

- ❖ Un deuxième geste fût réalisée le 04/10/06 associant une URSF droite et une NLPC gauche:

Patient mis en position latérale modifiée et sous anesthésie générale.

Cystoscopie première et ablation de sonde JJ.

- 1<sup>er</sup> temps: montée de 2 guides, montée de l'URS flexible sur guide de travail, repérage et déplacement de la lithiase calicielle inférieure vers le calice supérieur et fragmentation par énergie électro-hydraulique.
- 2<sup>ème</sup> temps: réalisation d'une NLPC gauche au cours de la même intervention et sous la même anesthésie et ablation de la lithiase coralliforme (Fig.24).
- Mise en place d'une sonde urétérale droite et d'une autre gauche et une sonde de néphrostomie gauche.



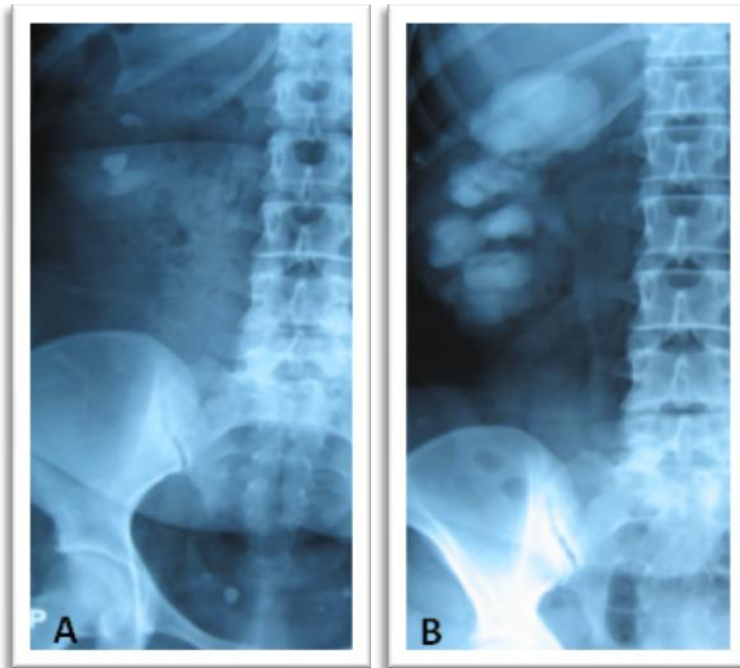
*Fig. 24: ASP réalisé après le 2<sup>ème</sup> geste opératoire montrant l'absence des calculs.*

## B. CAS N° 2 : PATIENTE AVEC UN REIN UNIQUE DROIT.

Il s'agit de Mme H.S., âgée de 47 ans, ayant comme antécédents une néphrolithotomie à ciel ouvert avec urétérolithotomie pour des lithiases rénales droites et une néphrectomie gauche pour un rein gauche détruit à la suite d'un empierrement urétéral gauche en 2007, référée à l'HMMI de Meknès en juillet 2008 pour prise en charge de deux lithiases rénales droites sur rein unique.

L'examen clinique était tout à fait normal et le bilan biologique montrait une fonction rénale normale et un ECBU stérile.

Le bilan radiologique apprécié par une UIV, a montré la présence de deux lithiases rénales droites avec une dilatation pyélo-calicielle (Fig.25).



*Fig. 25: UIV montrant la présence de deux lithiases rénales droites (A) avec une dilatation pyélo-calicielle (B).*

Une UPR fût réalisée le 05/09/08 avec montée de sonde JJ.

❖ Une première URSF fût réalisée le 03/02/09 (Fig.26):

- Sous anesthésie générale.
- Après ablation de la sonde JJ, deux guides sont mis en place, un dans le calice supérieur et l'autre dans le calice moyen.
- l'URS est ensuite introduit sous contrôle de la vue.
- Après exploration calicielle, la lithiase calicielle inférieure est déplacée jusqu'à l'uretère lombaire où elle est ensuite fragmentée au Lithoclast.
- Les fragments sont récupérés à l'aide de la sonde à panier (Dormia).
- On a terminé l'intervention par la mise en place de 2 sondes JJ.



*Fig. 26: ASP réalisé après la première URSF montrant l'absence du calcul caliciel inférieur.*

- ❖ Une deuxième URSF fût réalisée le 05/03/09. De la même manière que lors de la première URSF, le calcul caliciel moyen fût déplacé au niveau de l'uretère lombaire où il a été détruit par énergie balistique (Fig.27).



*Fig. 27: ASP réalisé après la deuxième URSF montrant l'absence des calculs.*

## **VIII. COMPLICATIONS :**

Les suites opératoires étaient simples, on n'a pas eu d'hémorragie (hématurie macroscopique) ni en per-opératoire ni en post-opératoire, on n'a pas eu de perforation ni de sténose urétérale après un recul moyen de 24 mois, mais un seul patient (5%) a présenté une orchépididymite post-opératoire qui a bien répondu au traitement antibiotique.

Les coliques néphrétiques étaient quasi-absentes en post-opératoire. (A noter que la dilatation per-opératoire du méat urétéral et le drainage urétéral post-opératoire étaient systématiques)

Enfin, et malgré une durée moyenne opératoire relativement prolongée, on n'a noté aucun syndrome fébrile en post-opératoire.

## **IX. DRAINAGE URETERAL :**

Tous nos patients ont bénéficié d'un drainage urétéral post-opératoire. Il s'agissait d'une sonde double J dans 19 cas (95%) et d'une sonde urétérale dans un seul cas (5%). La durée moyenne de drainage urétéral était de 4 semaines (vue des problèmes de rendez-vous avec nos patients). La sonde vésicale systématique en post-opératoire a été laissée en place pendant 24 heures.

## **X. DUREE OPERATOIRE :**

La durée moyenne des interventions était de 90 minutes avec des extrêmes de 30 minutes à 190 minutes.

## **XI. DUREE D'HOSPITALISATION POST OPERATOIRE:**

La durée moyenne de séjour hospitalier post-opératoire était de 24 heures. Pour la patiente qui a eu deux URSF droites et une NLPC gauche avec une semaine d'intervalle, la durée d'hospitalisation était de 12 jours.

## **XII. DEGATS DU MATERIEL :**

Dans notre série, nous avons eu à déplorer l'endommagement d'un URS (défaut de béquillage) après 15 utilisations au cours de la stérilisation.

## **XIII. GESTES ASSOCIES :**

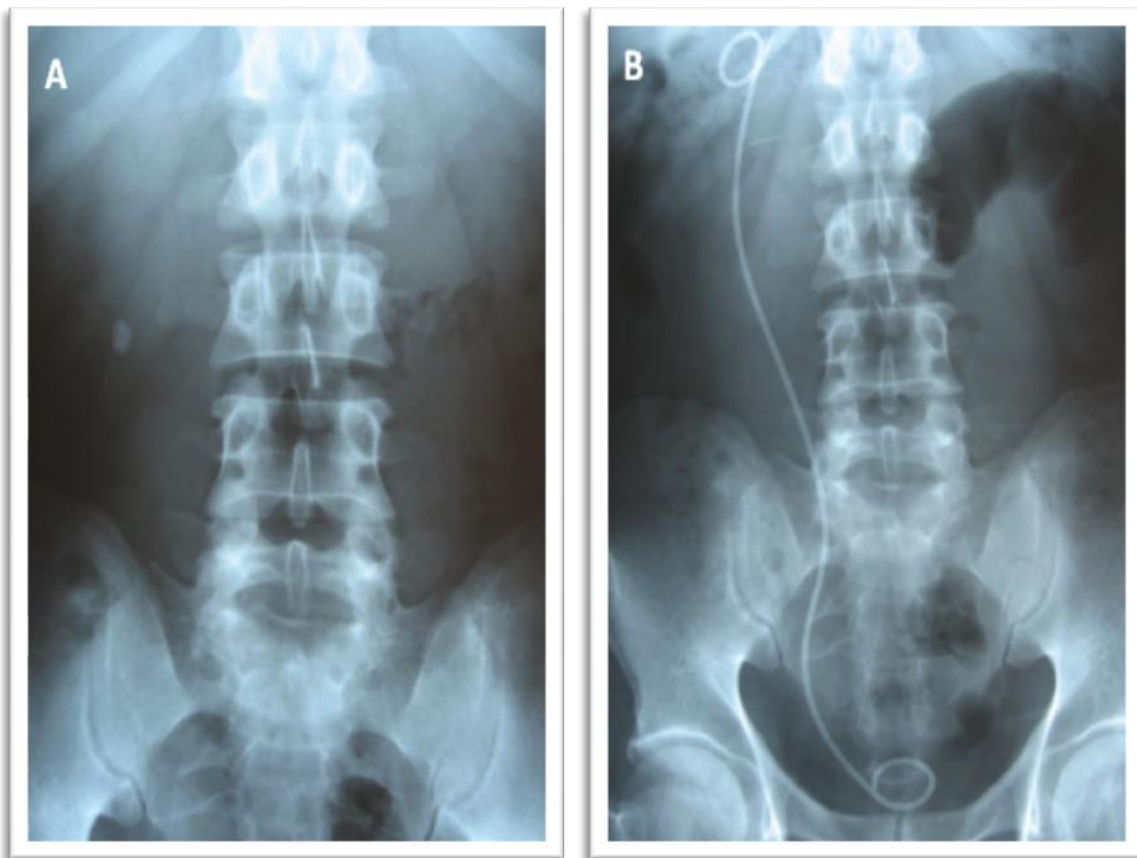
Deux de nos patients ont bénéficié d'un geste chirurgical associé au cours de la même anesthésie. Il s'agissait dans les deux cas d'une NLPC du côté controlatéral. L'intervention a été réalisée sous anesthésie générale dans les 2 cas et le patient était en position latérale modifiée.

## **XIV. REcul ET EVOLUTION :**

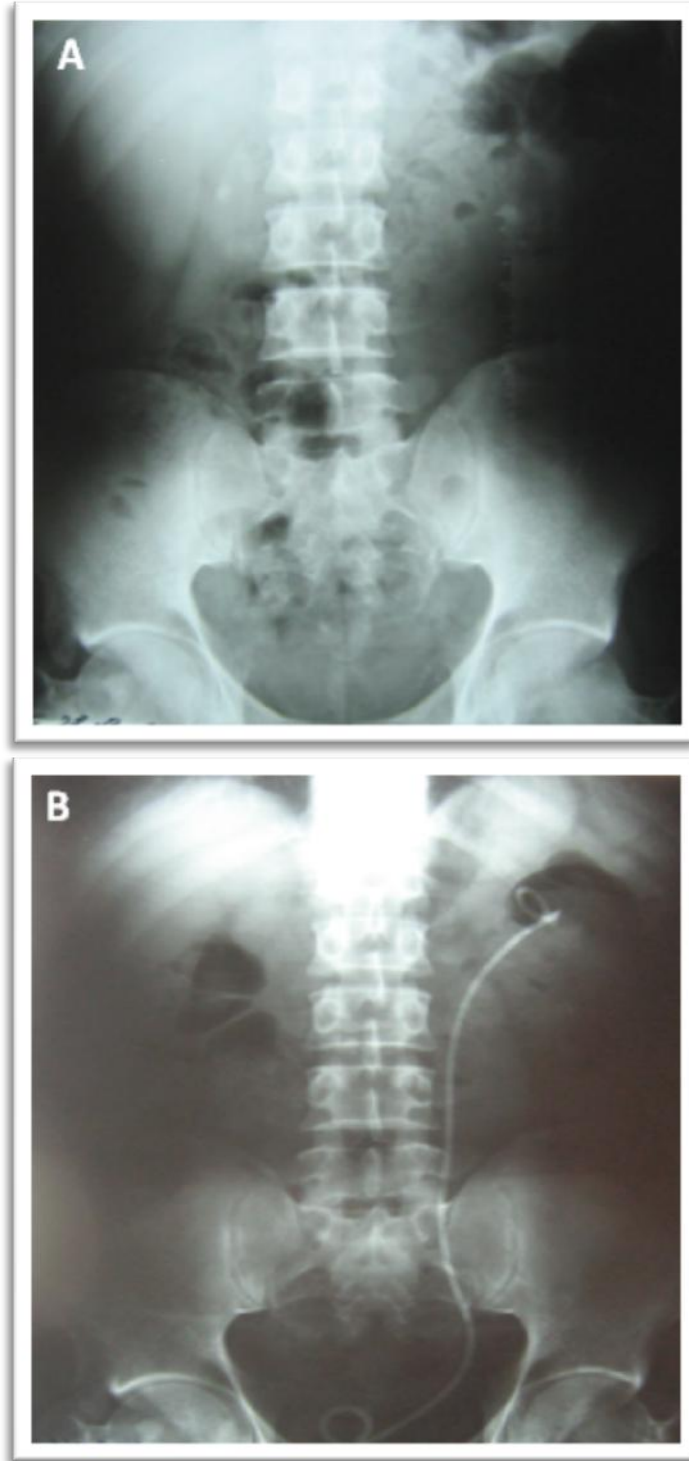
Après un recul moyen de 24,6 mois, tous les patients qui ont subi l'URSF avec succès ont rapporté un net soulagement de leur symptomatologie clinique avec une quasi-disparition des coliques néphrétiques et des douleurs lombaires

qui étaient le « maître symptôme clinique » gênant la qualité de vie des patients et les poussant à consulter.

Le contrôle radiologique était systématique par la réalisation d'un ASP de contrôle en post-opératoire immédiat, mais aussi à distance de l'opération. Ce contrôle a objectivé des résultats satisfaisants chez la majorité de nos patients avec un taux de « SF » à 3 mois de 60%, et un taux de « FR » de 20% (Fig.28, 29).



*Fig. 28: A. ASP pré-opératoire montrant la présence d'un calcul (opacité calcique) du côté droit. B. ASP de contrôle réalisé après 10 mois montrant la disparition complète de cette opacité.*



*Fig. 29: A. ASP pré-opératoire montrant la présence d'un calcul à droite et de 2 calculs à gauche. B. ASP réalisé après un recul de 6 mois montrant la disparition des 3 calculs.*

# *DISCUSSION*

# *DISCUSSION*

## *CONSIDERATIONS ANATOMIQUES AU COURS DE L'URSF*

Le haut appareil urinaire est rétro-péritonéal, il se compose des deux reins et des cavités urétéro-pyélocalicielles. La partie qui nous intéresse est le conduit excréteur de l'urine, allant de la voie excrétrice supérieure qui est une entité anatomique paire, divisée en voie excrétrice supérieure intra-rénale (VESI) : calices et pyélon rénal (ou bassinets), et extrarénale : l'uretère, et se terminant par la jonction urétéro-vésicale.

L'exploration endoscopique de la VESI peut se faire par un abord percutané (antérograde) ou rétrograde. Dans les années 1980, l'essor de la chirurgie percutanée avait relancé les travaux anatomiques sur la VESI, et notamment sur ses rapports avec la vascularisation intra-rénale, source de

complications hémorragiques. Depuis plus de 20 ans, l'exploration de la VESI par urétéroréno-scopie flexible (URSF) est devenue une technique de choix, qui permet un accès rétrograde direct [8]. Les deux principales contraintes anatomiques pour l'endoscopie rétrograde de la VESI sont son orientation et sa morphologie tridimensionnelle. La souplesse des URS ayant permis de s'affranchir de la sinuosité de l'uretère. Ces contraintes compliquent l'orientation spatiale du chirurgien, qui a une représentation bidimensionnelle de la VESI sur les examens d'imagerie préopératoires et sur la radioscopie peropératoire. De plus, l'organisation tridimensionnelle de la VESI a une grande variabilité interindividuelle.

L'objectif de cette mise au point est de décrire la morphologie et l'orientation de la voie excrétrice supérieure et surtout l'orientation de la VESI en position anatomique normale, à savoir lombaire et sans anomalie de rotation des reins.

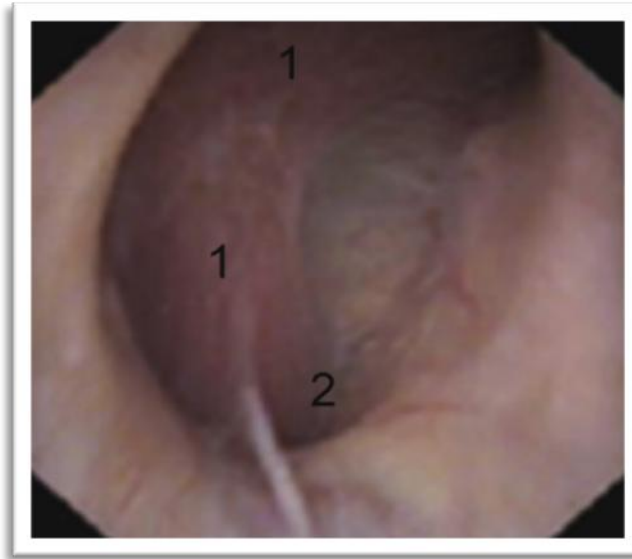
## **I. MORPHOLOGIE DE LA VES:**

On peut l'analyser de trois manières :

### **A. ANATOMIE DESCRIPTIVE :**

❖ **LES CALICES:** lieu de collection des urines. Les petits calices sont des conduits moulés sur les papilles rénales. Ils forment ainsi des cavités convexes vers l'extérieur, dont le nombre est égal à celui des papilles rénales (8 à 12). D'une longueur de 1 à 2 cm, ils s'insèrent sur le pourtour des aires criblées par un anneau fibreux circulaire appelé fornix (Fig.30). Les petits calices sont

multidirectionnels et, comme pour les papilles, il existe des petits calices simples et composés. Un petit calice composé est plus large et correspond à la réunion de plusieurs calices simples autour d'une papille composée [9] (Fig.30).

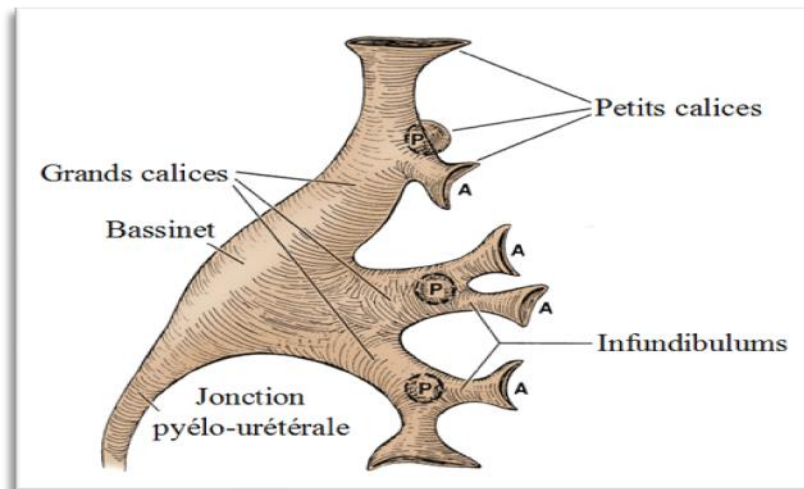


*Fig. 30: Vue endoscopique (URS) d'une papille composée et d'un petit calice. 1. Papille composée (double). 2. fornix.*

Les petits calices se poursuivent par les tiges calicielles qui se confluent pour former les grands calices (appelés aussi « tiges calicielles ») qui sont disposés dans le plan frontal du rein et dans le même plan que le pyélon. Dans deux tiers des cas, il existe deux grands calices : supérieur et inférieur, et dans presque un tiers des cas, trois : supérieur, moyen et inférieur (Fig.31). La longueur et la largeur des grands calices sont variables, mais ils confluent tous vers le pyélon.

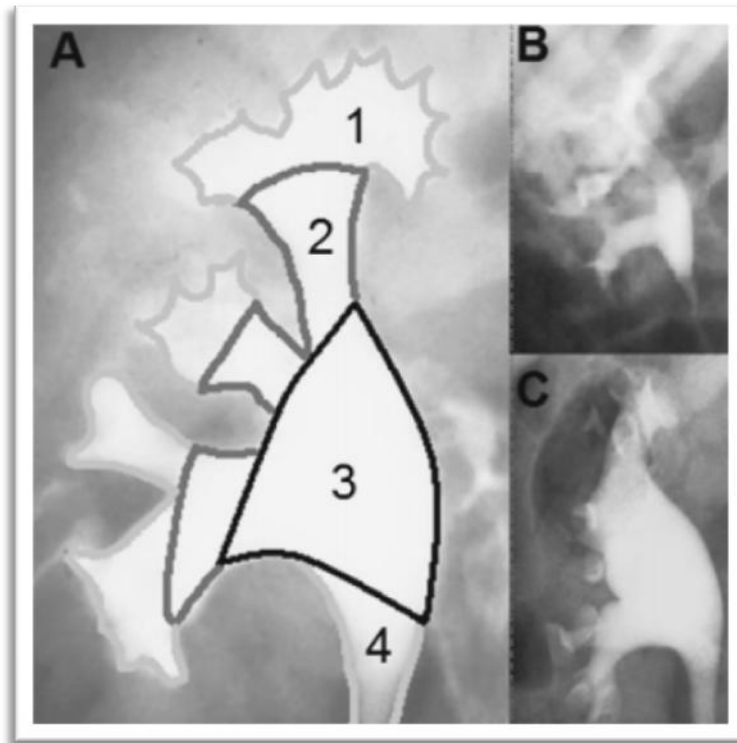
❖ **LE PYELON (BASSINET):** il a une forme triangulaire, aplati d'avant en arrière dans l'axe du sinus rénal. Il possède deux faces : antérieure et postérieure ; un bord médial presque vertical, un bord inférieur horizontal et concave, et un sommet inférieur, qui répond à l'abouchement de l'uretère pour former la JPU

(Fig.31). La base du triangle reçoit les grands calices. La JPU correspond à un rétrécissement. L'angle formé par cette jonction est variable en fonction de la hauteur de l'implantation de l'uretère dans le bassin. L'anatomie de la JPU peut être modifiée par la présence d'un vaisseau polaire inférieur qui peut la comprimer.



**Fig. 31:** Système collecteur rénal gauche. *A.* petits calice antérieurs. *P.* petits calices postérieures.

Sa morphologie est variable et dépend du nombre de calices qu'il reçoit. Dans le cas le plus fréquent (65 %), il reçoit deux grands calices. On parle alors de pyélon rénal bifide (Fig.32, B). S'il reçoit trois grands calices, il est dit pyélique [9] (32 %) (Fig.32, A). Rarement, il peut recevoir directement les petits calices et prendre une forme globuleuse (3 %) (Fig.32, C).



**Fig. 32:** Variations morphologiques de la VESI sur des clichés d'UIV de face. **A.** Type pyélique : **1** : petits calices ; **2** : grands calices ; **3** : pyélon rénal ; **4** : uretère. **B.** Type bifide. **C.** Type globuleux.

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

❖ **L'URETERE:** mesure 25 à 30 cm de longueur, son diamètre interne est variable de 2 à 5 mm (environ 6 à 15 Ch.). Il comprend (Fig.33):

- **L'URETERE LOMBAIRE :** longueur de 12 à 13 cm, il représente la portion la plus large et la plus rectiligne de l'uretère. Il décrit un trajet

vertical, légèrement oblique en bas et en dedans, et chemine dans l'espace cellulo-graisseux retro-péritonéal en dehors des gros vaisseaux.

- **L'URETERE ILIAQUE** : est court, 3 à 4 cm, plus étroit que l'uretère lombaire et présente une importante courbure sagittale à concavité postéro-externe en croisant les vaisseaux iliaques par en avant, et en franchissant le détroit supérieur.
- **L'URETERE PELVIEN** : est long de 12 à 14 cm. plus large que l'uretère iliaque, il décrit une courbure harmonieuse à concavité antéro-interne, dans la cavité pelvienne. Il se termine par la portion intramurale de l'uretère, toujours étroite, de 15 mm de longueur, où se réalise l'ancrage du muscle urétéral au trigone. C'est cette portion qui assure le rôle de valve anti-reflux vésico-urétéral.

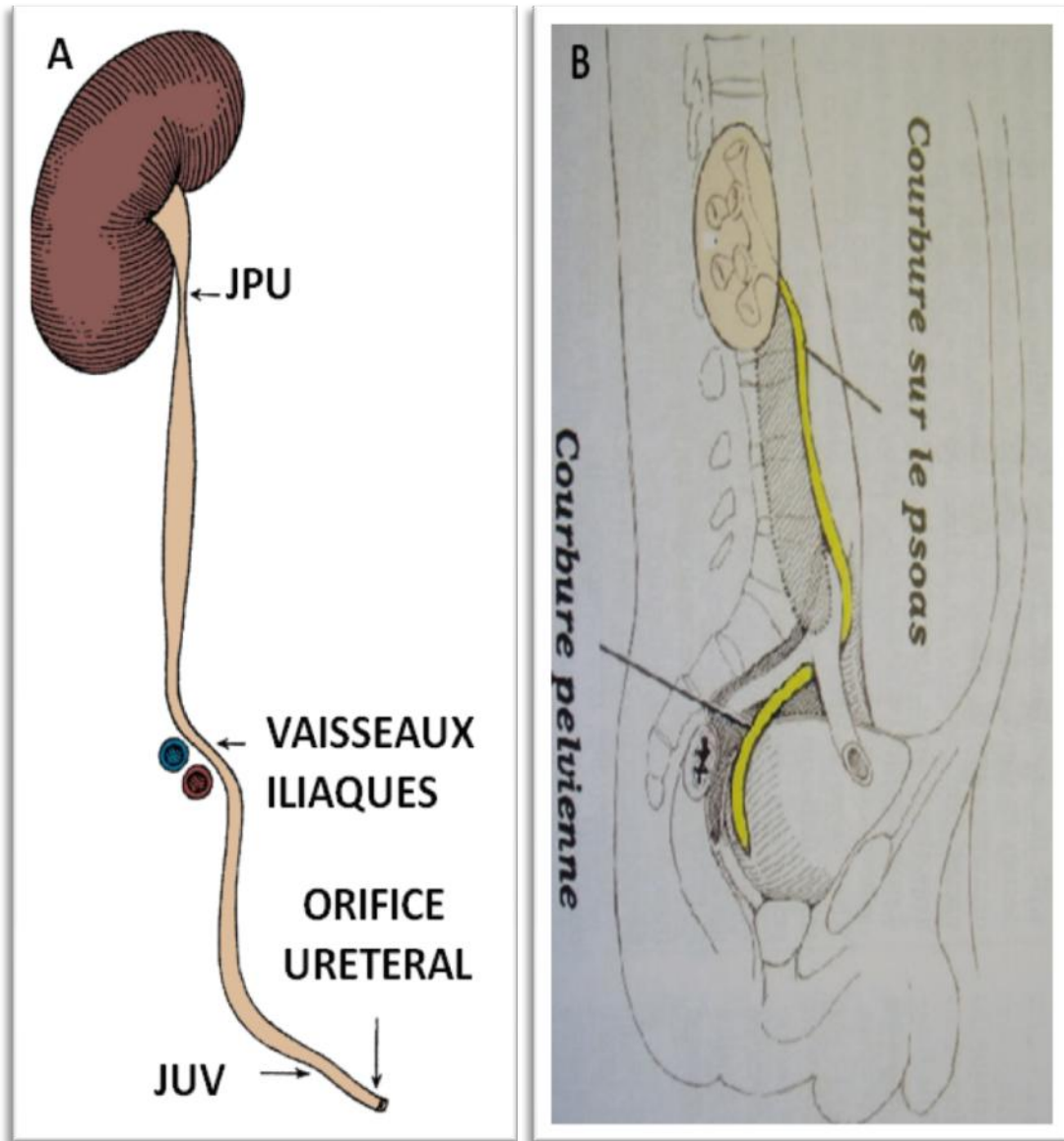


Fig. 33: Schéma montrant les différents segments de l'uretère. A. De face. B. De profil.

L'anatomie urétérale peut être modifiée par des processus pathologiques : chez l'homme, l'hypertrophie prostatique soulève les uretères intra-muraux, qui décrivent alors un trajet oblique en bas, en arrière et en dehors (uretères en hameçon), rendant plus difficile le cathétérisme urétéral. Chez la femme, c'est le

développement d'une cystocèle qui, entraînant le trigone vers l'arrière, peut donner à l'uretère intra-mural une direction en arrière, en bas et en dehors.

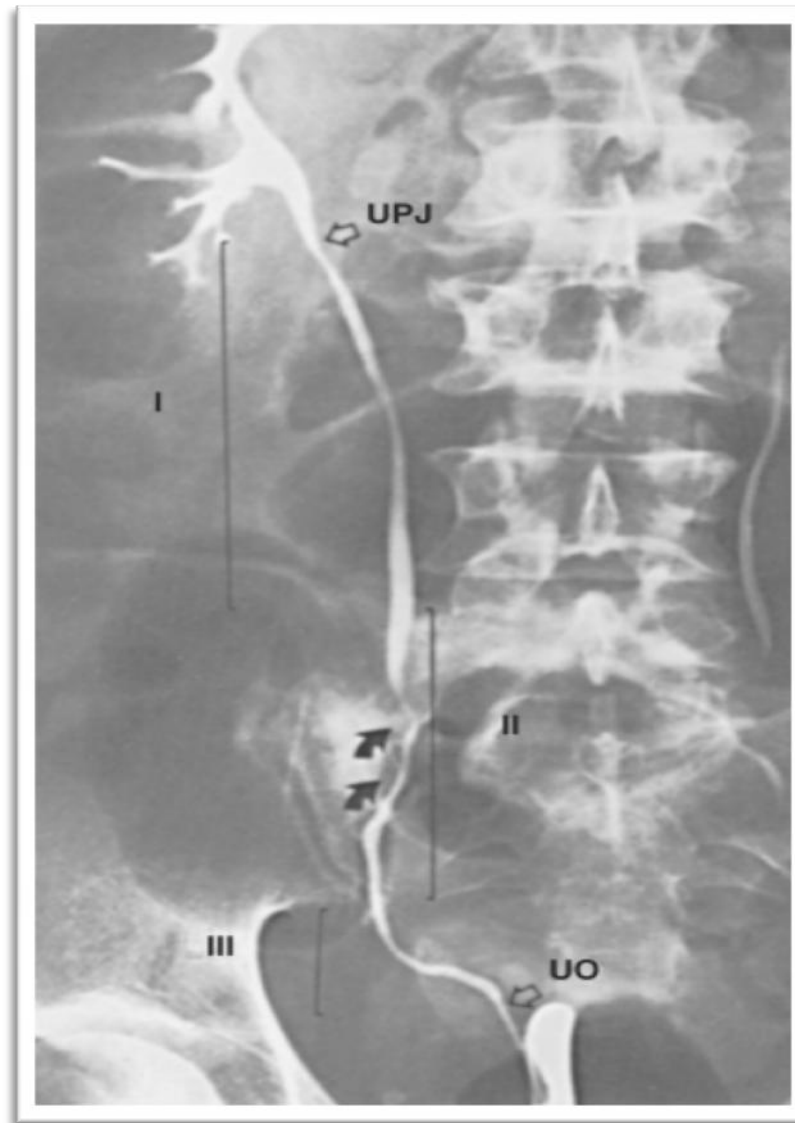
Enfin, le calibre de l'uretère peut être modifié par une chirurgie antérieure, un geste endoscopique, ou une radiothérapie.

## **B. ANATOMIE RADIOLOGIQUE :**

Nous nous intéresserons surtout à l'étude des différents repères radiologiques de l'uretère (Fig.34).

L'opacification urétérale normale est segmentaire et transitoire, en fonction du péristaltisme urétéral physiologique.

- **L'uretère lombaire**  
croise de dedans en dehors les trois dernières apophyses transverses. Sur des clichés de profil, l'uretère croise obliquement d'arrière en avant le bord antérieur des corps vertébraux.
- **L'uretère iliaque** est le plus souvent peu ou pas visible en raison de l'empreinte vasculaire réalisée par l'artère iliaque. il se projette à la partie haute de l'articulation sacro-iliaque.
- **L'uretère pelvien** peut en général être suivi jusqu'à son abouchement dans la vessie. il est le mieux visualisé en début d'examen, avant le remplissage vésical, ou sur des clichés post-mictionnels.



*Fig. 34: L'uretère droit illustré par une UPR. I. Uretère lombaire. II. Uretère iliaque. III. Uretère pelvien. UPJ. Jonction pyélo-urétérale. UO. Orifice urétéral.*

En radiologie pathologique, l'opacification urétérale antérograde ou rétrograde permet de mettre en évidence trois catégories d'obstacle :

- **Endoluminal**, le plus souvent lié à un calcul ou à une lésion tumorale pédiculée. il apparaît comme un arrêt net du produit de contraste en cupule.
- **Pariétal**, lié à une lésion de la paroi urétérale congénitale ou acquise. Les lésions acquises les plus fréquentes sont iatrogènes, tumorales (végétantes ou infiltrantes), ou inflammatoires (tuberculose, bilharziose).
- **Extrinsèque**, lié à une pathologie extra-urinaire bénigne ou maligne, telle qu'une tumeur expansive rétro-péritonéale ou pelvienne, une fibrose rétro-péritonéale, des adénopathies, ou un anévrisme de l'aorte.

### **C. ANATOMIE ENDOSCOPIQUE :**

Elle décrit les zones de courbure anatomiques et les zones de rétrécissement dont la connaissance revêt une importance majeure pour l'accessibilité de l'urétéroscope et la réalisation des manœuvres endoscopiques intra-urétérales. Nous la décrivons de façon rétrograde, conformément à l'observation qui en est faite au cours d'une exploration chirurgicale.

Le chirurgien doit garder à l'esprit les structures vasculaires (vaisseaux iliaques, veine cave inférieure, aorte) qui peuvent être lésées lors des perforations endoscopiques de l'uretère.

L'exploration endoscopique de l'uretère peut être affectée par certaines variations anatomiques, physiologiques, pathologiques (tumeur, œdème), ou par un geste chirurgical antérieur.

L'uretère présente des courbures relativement marquées et de sens contraires, semblant s'opposer à la pratique de l'urétéroscopie rigide. Cependant Perez-Castro a montré que l'uretère est en fait un organe mobile dont on peut effacer les courbures, tout au moins dans les conditions physiologiques habituelles [2].

Le calibre, les courbures et la mobilité varient en fonction des différents segments :

- **Le meat urétéral** a un calibre de 9 à 12 Ch. Il se poursuit par l'uretère intra mural, dont le diamètre varie de 3 à 15 Ch. Compte tenu du calibre réduit de ce segment, la dilatation de la jonction urétéro-vésicale est nécessaire lorsqu'on utilise des endoscopes de taille supérieure à 10 Ch. Chez l'homme, en cas d'hypertrophie prostatique, on peut être amené à réaliser une résection prostatique à minima pour accéder à l'uretère. Chez la femme, une cystocèle gênante peut être effacée par une traction sur le col utérin ou une réduction manuelle de la cystocèle permettant d'aligner l'uretère dans l'axe de l'urétéroscopie.
  
- **L'uretère pelvien** est plus large, son diamètre varie de 12 à 30 Ch. La courbure pelvienne sera suivie strictement par l'urétéroscopie qui, initialement orienté verticalement en arrière et en dehors , sera progressivement incliné au fur et à mesure de la progression jusqu'à un axe parallèle à l'axe du corps .

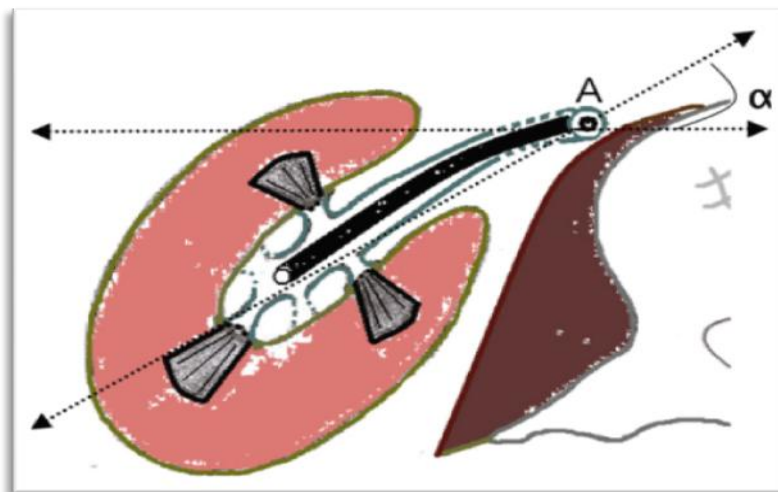
- **L'uretère iliaque** présente un rétrécissement relatif, accentué par le changement de courbure, qui s'inverse par rapport à celle de l'uretère pelvien. Au niveau du détroit supérieur, les battements de l'artère iliaque constituent un repère lors de l'endoscopie. Ces particularités anatomiques associées à une mobilité réduite, rendent difficile voire impossible le franchissement de ce segment en urétéroscopie rigide, en particulier chez l'homme, du fait du peu de mobilité de l'urètre proximal. Pour réduire l'angle lombo-sacré, certains proposent la mise en place d'un billot sous les dernières vertèbres lombaires.
  
- **L'uretère lombaire** est le segment le plus large, environ 30 Ch., et n'offre en général pas de difficultés pour la poursuite de l'exploration endoscopique. Ce segment urétéral mobile autorise l'emploi d'instruments rigides. Seule la présence de siphons urétéraux peut parfois gêner la progression ; le guide poussé au fur et à mesure permet en général de dérouler ces siphons, qui peuvent être également atténués par la mise en position de Trendelenbourg.
  
- **La JPU** représente un rétrécissement relatif, associé parfois à un repli muqueux gênant la progression. C'est aussi le lieu d'un changement d'orientation des voies excrétrices urinaires, les cavités pyélo-calicielles s'orientent en dehors et en arrière. C'est ici que l'utilisation de l'urétéroscopie souple prend tout son intérêt.
  
- **Les cavités intra-rénales** sont représentées par le pyélon et les calices. Le pyélon s'ouvre vers les tiges calicielles supérieures, moyennes et

inférieures. La tige calicielle supérieure est en général la plus allongée, c'est aussi la plus facile d'accès de par son axe. La tige la plus difficile à atteindre est la tige calicielle inférieure, qui est définie par l'angle infundibulo-pyélique, entre l'axe de l'uretère et l'axe de la tige. Plus cet angle est aigu, plus la tige calicielle est difficile à cathétériser à l'aide de l'URS flexible.

## II. ORIENTATION DE LA VESI:

### A. ORIENTATION DU PYELON ET DES GRANDS CALICES:

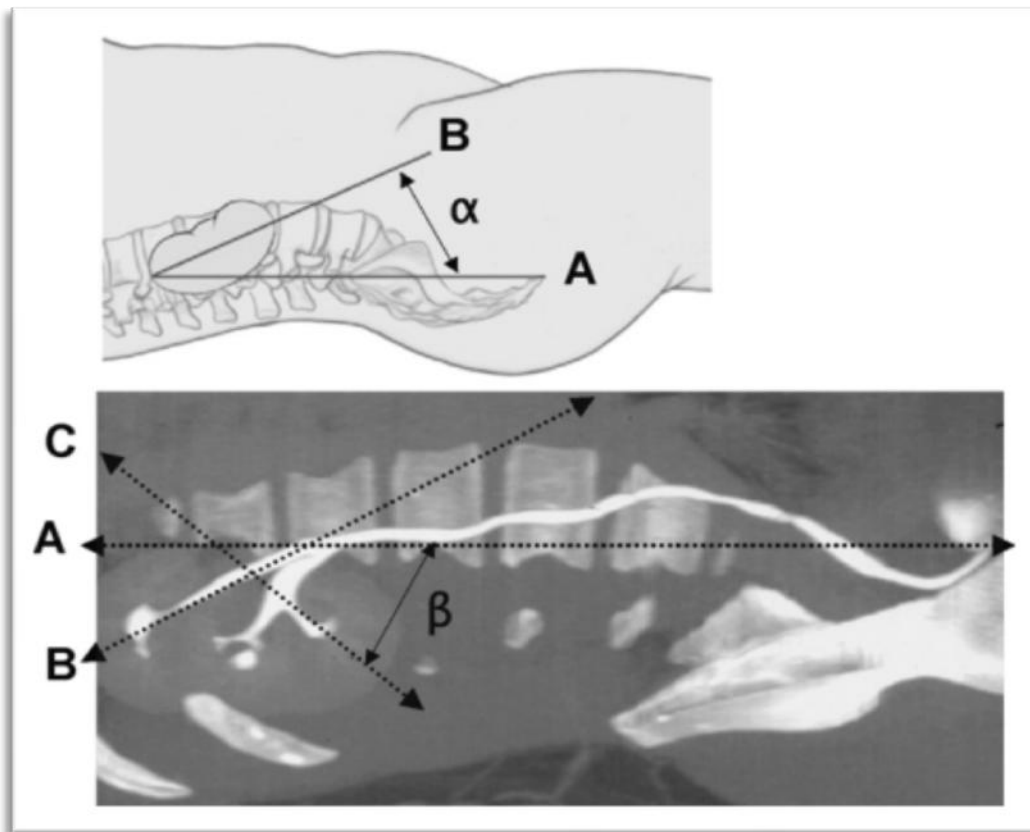
La VESI est au centre du sinus rénal. Les grands calices et le pyélon sont situés dans le plan du sinus rénal, qui du fait de l'obliquité du rein varie de 30 à 50° en arrière du plan coronal (frontal) [10] (Fig.35).



*Fig. 35:* Coupe transversale du rein droit. A. axe urétéral de l'URS. α. angle entre l'axe urétéral et l'axe du pyélon rénal (30 à 50°).

Le grand calice supérieur est long et étroit, ascendant vers le pôle supérieur, dans la continuité de l'axe urétéral. Du fait de la courbure lombaire, les reins sont inclinés d'environ  $25^\circ$  vers le bas et vers l'avant dans le plan sagittal [10] (Fig.35). Ainsi, l'axe du calice supérieur est d'environ  $30^\circ$  en arrière du plan horizontal, passant par l'axe urétéral (Fig.35).

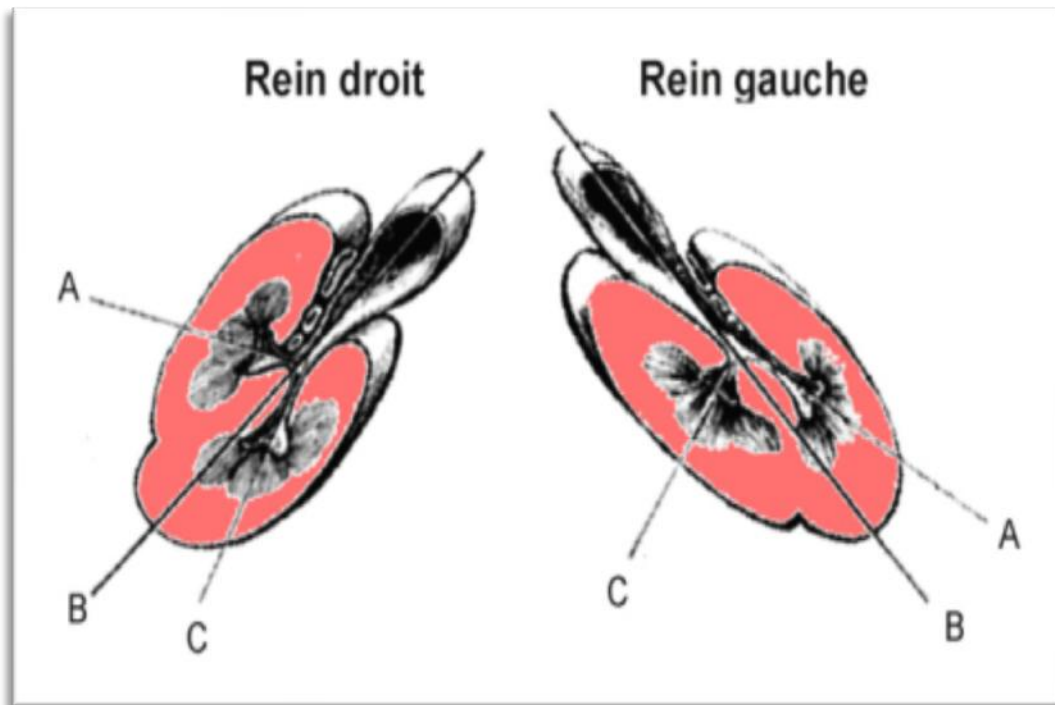
Le grand calice inférieur est plus court et plus large, faisant un angle variable (en moyenne  $60^\circ$ ) avec l'axe urétéral (Fig.36). Il reçoit les petits calices moyens, sauf quand il existe un grand calice moyen. Il se draine alors dans le pyélon avec un angle de  $90^\circ$  par rapport à l'axe vertical de l'uretère [9].



**Fig. 36:** Vue sagittale de la VESI sur un cliché reconstruit d'uro-TDM et sur un schéma. **A.** axe horizontale assimilable à l'axe urétéral. **B.** axe du grand calice supérieur. **C.** axe du grand calice inférieur. **α.** angle entre A et B. **β.** angle entre A et C.

## B. ORIENTATION DES PETITS CALICES:

Les petits calices sont multidirectionnels et situés dans l'axe des pyramides rénales et de leurs papilles. Depuis plus d'un siècle, les anatomistes se sont intéressés à la direction des petits calices. En 1901, BRÖDEL [11] démontrait que les calices antérieurs étaient médiaux et postérieurs latéraux. Par la suite, HODSON démontrait l'inverse (Fig.37). La controverse fut résolue au début des années 1980, quand il a été démontré que le rein droit était BRÖDEL-type dans 70 % des cas et le rein gauche HODSON-type dans 80 % des cas [12,13]. Autrement dit, les petits calices latéraux du rein droit sont postérieurs dans 70 % des cas. A gauche, 80 % des petits calices latéraux sont antérieurs.



**Fig. 37:** Coupes transversales des deux reins montrant l'orientation des petits calices. **A.** axe des petits calices antérieurs. **B.** axe du pyélon rénal. **C.** axe des petits calices postérieurs.

### **III. CONSEQUENCES TECHNIQUES:**

Le point clé pour s'orienter dans la VESI est de comprendre son orientation par rapport à l'axe urétéral, qui est l'axe de l'urétéroscope (URS). Le pyélon rénal et les grands calices sont situés dans le même plan, en arrière de l'axe urétéral et en dehors (avec un axe de 45°) (Fig. 35, 36).

De cette orientation découle la gestuelle chirurgicale. Une fois l'URS arrivé au niveau de la JPU, la poignée de déflexion est poussée vers le haut pour que l'extrémité de l'URS bascule en arrière et pénètre dans le pyélon et les grands calices. En même temps, l'axe de l'URS tourne de 45° dans le sens horaire à droite et dans le sens anti-horaire à gauche, pour orienter l'extrémité de l'URS dans l'axe du pyélon rénal et des grands calices. La déflexion est minimale pour pénétrer dans le grand calice supérieur qui est dans l'axe de l'uretère. Elle est maximale pour accéder au grand calice inférieur.

Pour accéder aux petits calices qui apparaissent latéraux sur la radioscopie per-opératoire, il faut retenir qu'ils sont postérieurs dans 70 % des cas à droite et antérieurs dans 80 % des cas à gauche.

Enfin, le débit d'irrigation de l'URS est limité par le calibre du canal d'irrigation et par la faible capacité de la VESI. La pression intra-cavitaire doit être contrôlée et stable pour limiter le risque de rupture de fornix et d'épanchement péri-rénal.

# *DISCUSSION*

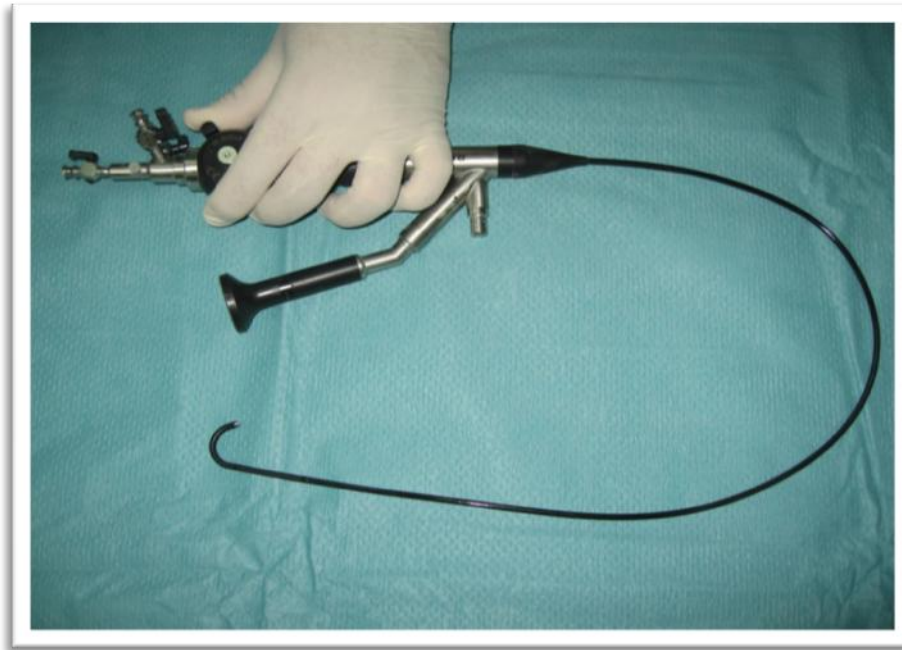
## *GENERALITES SUR LE MATERIEL DE L'URSF*

Le matériel indispensable à la pratique de l'urétérorénoscopie flexible comprend bien sur l'urétéroréno­scope lui-même, mais également les appareils qui lui sont indissociables: pinces, source d'énergie et matériel ancillaire.

### **I. LES URETERORENOSCOPES FLEXIBLES:**

La notion d'urétéroscopie flexible moderne date de 1987.

De façon standard un URS flexible mesure 70 cm de long (Fig.38), son extrémité distale est ronde et mesure 7,4 Ch. de diamètre. Le diamètre externe de l'urétérorénolescope croît progressivement pour atteindre 8,5 Ch. en partie moyenne (corps de l'endoscope) et environ 9 Ch. à l'extrémité proximale (du côté de la poignée) [14].

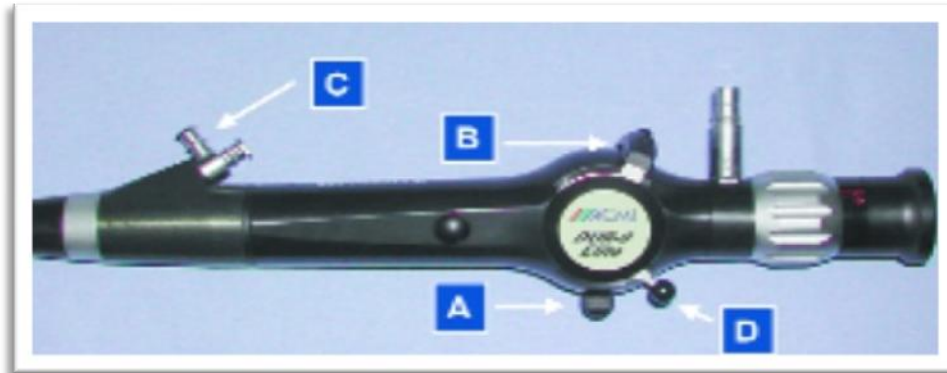


*Fig. 38: Urétérorénolescope flexible.*

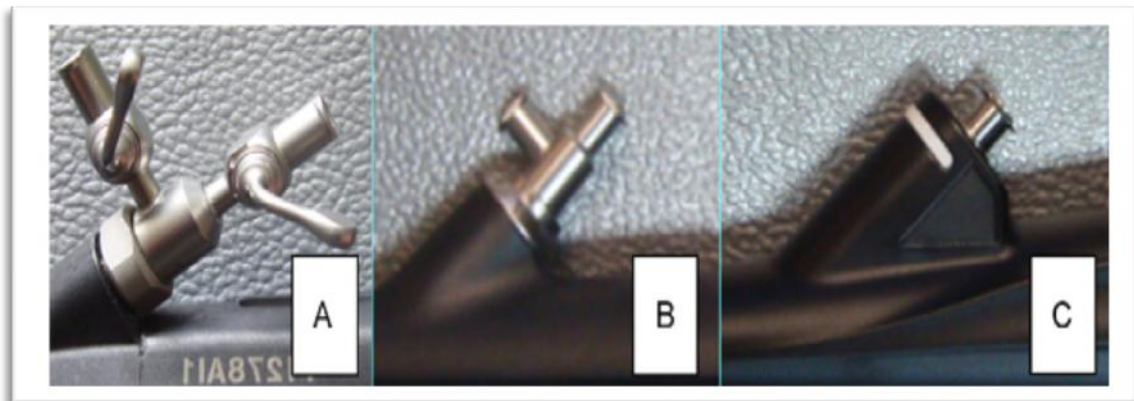
### **A. COMPOSITION ET PROPRIETES :**

L'appareil comporte 3 parties :

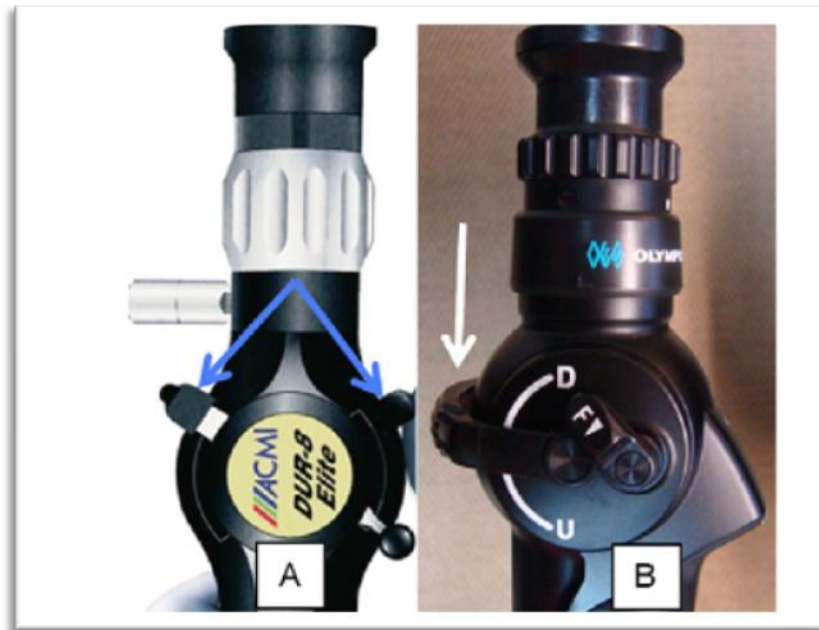
- Une poignée de commande, qui reçoit l'oculaire, avec une bague de mise au point, l'orifice proximal du canal opérateur et d'irrigation équipée d'une valve étanche, et le levier de commande principal (Fig.39, 40, 41).



**Fig. 39: Urétérorénoscope flexible DUR 8 Elite. ACMI Corporation. A. Bouton de commande de la déflexion primaire (ventrale et dorsale) ; B. Bouton de commande de la déflexion secondaire (ventrale) ; C. Canal opérateur et canal d'irrigation ; D. Frein permettant de bloquer la déflexion secondaire active.**

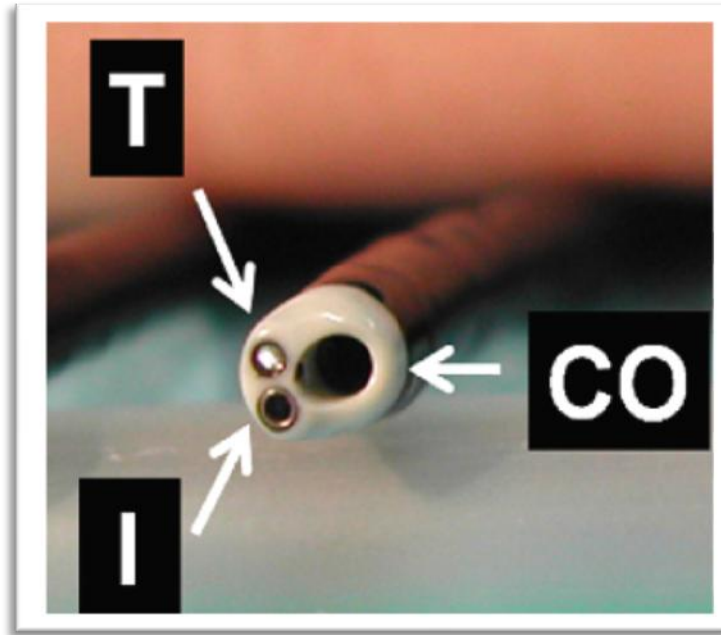


**Fig. 40: Extrémité proximale du canal opérateur unique avec soit deux entrées Luer-Lock et robinets (A), deux entrées sans robinet (B) ou une seule entrée sans robinet (C).**



**Fig. 41: Poignées d'urétérorénoscopes flexibles de dernière génération.** Le modèle ACMI DUR-8Elite (A) possède deux leviers de déflexion (flèches bleues) alors que les modèles les plus récents (B) n'ont qu'un seul levier (flèche blanche).

- La gaine principale, en résine synthétique, qui protège plusieurs éléments: les faisceaux conducteurs d'image, les faisceaux conducteurs de lumière, tous en fibres de verre, et le canal opérateur.
- La partie terminale de la gaine, dotée d'une mobilité, par le biais d'un système de tringlerie manipulé par le levier de commande, et d'une mobilité passive dépendant de la flexibilité de chaque appareil (fig.42).



*Fig. 42: Extrémité distale d'un URS flexible avec son canal opérateur de 3,6 Ch (CO), son faisceau de fibres optiques pour l'illumination (I) et son faisceau de fibres optiques pour la transmission (T) des images vers la colonne vidéo.*

Actuellement, les urétéroscopes flexibles modernes sont de diamètre inférieur à 8,5 Ch., et ont une déflexion active supérieure à 180°. Il s'agit des mini-urétérorénoscopes flexibles de première génération (Tab. 3). Ils sont tous de bonne qualité d'optique et de profondeur de champ [15, 16], pour des pressions d'irrigation sans instrument de 30 à 40 mm hg.

Tous n'ont qu'un seul canal opérateur de 3,6 Ch. de diamètre, n'admettant qu'un seul instrument de taille maximale de 3,2 Ch.

	<b>STORZ</b>	<b>WOLF</b>	<b>ACMI</b>	<b>OLYMPUS</b>	<b>MITSUBISHI</b>
<b>Calibre int/ext (Ch.)</b>	7,5 /8,7	7,5/8	7,4/9,5	8,1/8,4	7,9
<b>Champ de vision(°)</b>	90	95	92	90	70
<b>Angle de vision(°)</b>	0	0	12	0	0
<b>Densité (pixels)</b>	3000	5000	3400	5500	6000
<b>Déflexion active V/D(°)</b>	170/120	160/130	180/170	180/180	170/130
<b>Canal opérateur (Ch.)</b>	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
<b>Flux (ml/mn)</b>	70	72	57	77	71

*Tab. 3 : Caractéristiques des mini-urétérorénoscopes flexibles de première génération.*

Plus récemment sont apparus les mini-urétérorénoscopes flexibles de deuxième génération (Tab.4) (Fig.43). Ils ont gagné en flexibilité, en solidité et en visibilité (Fig.44). Parallèlement, leurs prix ont également augmenté : alors qu'on compte 10 000 à 12 000 euros pour un URS flexible de première génération, le prix moyen actuel est de 17 000 euros pour un URS flexible de seconde génération.

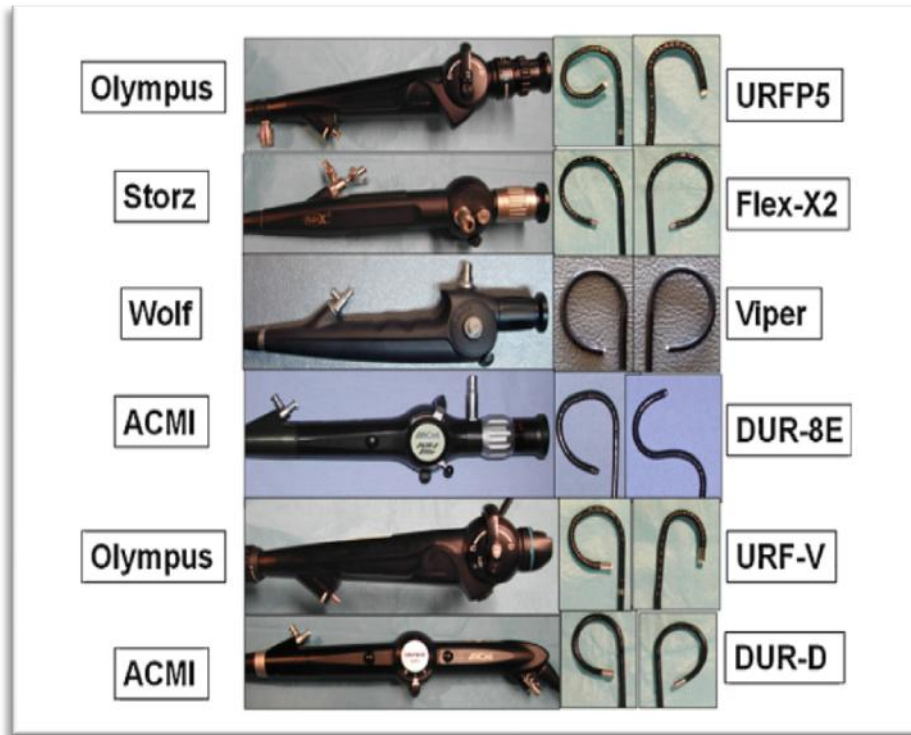


Fig. 43: Présentations des différents modèles d'URS de dernière génération avec possibilités de déflexion ventrale et dorsale.

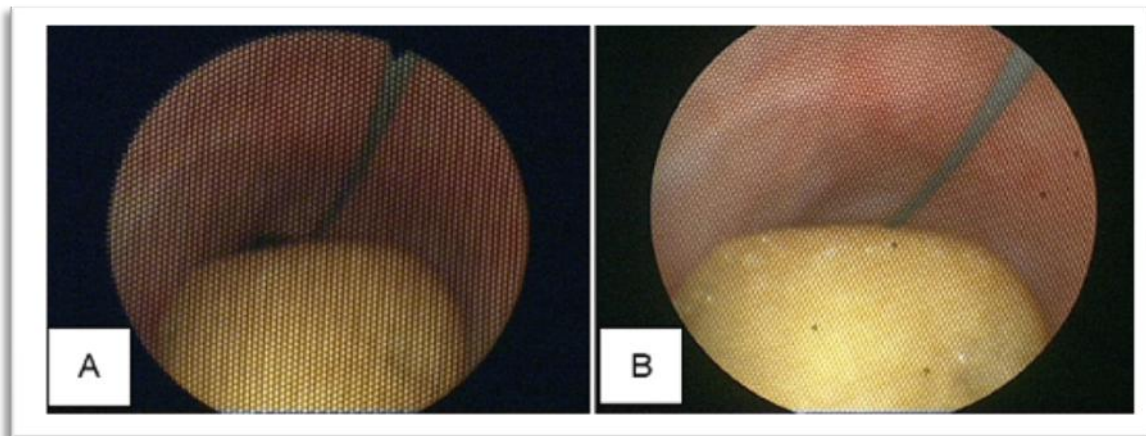


Fig. 44: Comparaison chez le même patient (calcul de cystine) de vues endoscopiques entre deux endoscopes de même calibre mais possédant pour l'un environ 3500 fibres optiques pour le faisceau de visualisation (A) et pour l'autre environ 7500 fibres optiques (B). Sur l'image A, l'effet «moiré» ou nid d'abeille est bien visible en raison de la faible concentration de fibres optiques. Sur l'image B, l'effet moiré est atténué en raison de la plus forte concentration de fibres optiques (les points noirs correspondent à des fibres optiques cassées témoignant de la fragilité des fibres optiques plus fines).

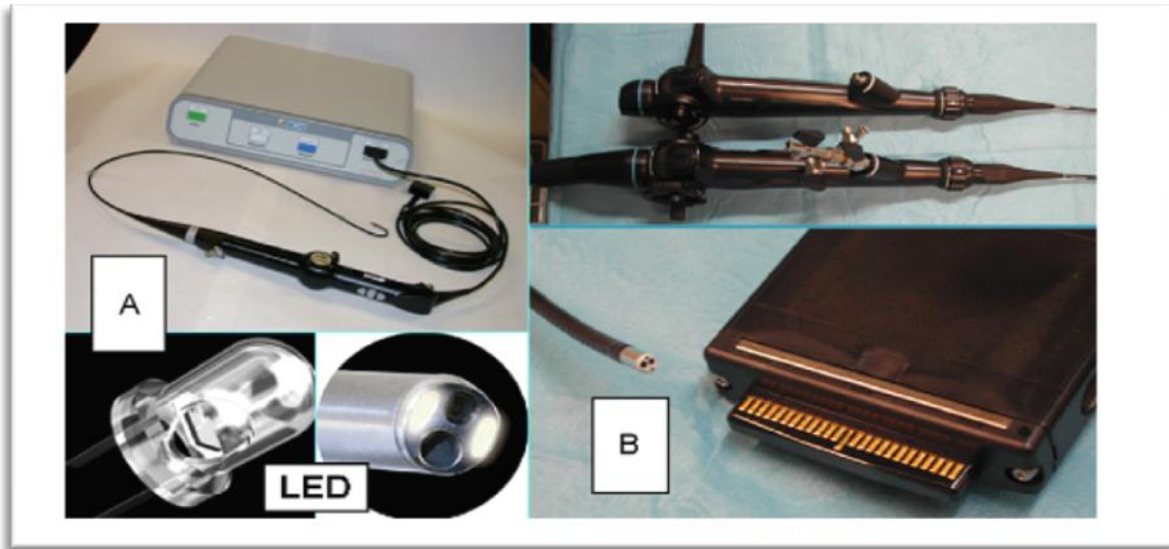
<b>Compagnie</b>	<b>ACMI</b>	<b>STORZ</b>
<b>Nom</b>	<i>DUR-8 Elite</i>	<i>FLEX-X</i>
<b>Extrémité distale (Ch.)</b>	6,75	7,5
<b>Corps (Ch.)</b>	8,7	8,4
<b>Extrémité proximale (Ch.)</b>	10	8,5
<b>Canal opérateur (Ch.)</b>	3,6	3,6
<b>Angle de vision (°)</b>	12	0
<b>Champ de vision (°)</b>	80	88
<b>Profondeur de vision (mm)</b>	2-40	2-50
<b>Déflexion active primaire V/D(°)</b>	180/170	270 /270
<b>Déflexion active secondaire V(°)</b>	130	-
<b>Déflexion 365 microns</b>	200	218

Tab. 4: Caractéristiques des mini-urétérorénoscopes flexibles de deuxième génération.

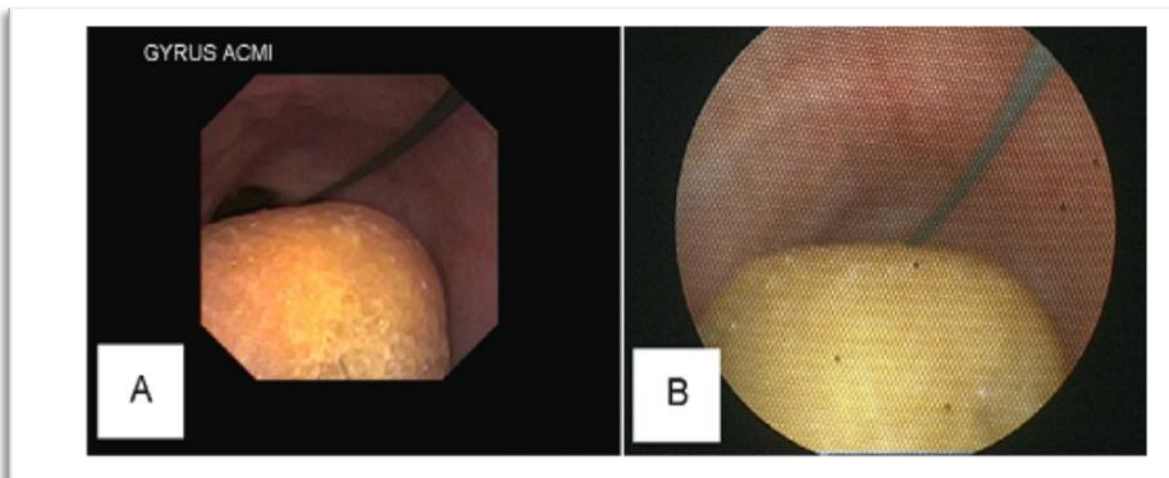
La déflexion active primaire est celle qui découle de l'utilisation d'une manette, la déflexion active secondaire n'existe que pour l'URS DUR-8, avec deux molettes et deux points de déflexion [17]. La « déflexion 365 microns » est la déflexion maximale obtenue avec la présence d'une fibre laser de 365 microns dans le canal opérateur.

Enfin, depuis 2006, ils sont apparus les URS numériques par incorporation d'un capteur à l'extrémité distale de l'endoscope, avec ou sans conservation d'un faisceau de fibres optiques pour l'illumination (Fig.45) et ceci selon le fabricant. Cette dernière amélioration technologique a considérablement amélioré la qualité de l'image endoscopique en faisant disparaître l'effet «moiré» (Fig.46). Cependant, le diamètre externe de ces URS numériques a été

augmenté (9 Ch. en extrémité distale et 10,9 Ch. en extrémité proximale) en raison de la taille des capteurs actuellement de 1mm.



*Fig. 45: A. URSF Numérique Gyrus-ACMI DUR-D avec capteur CMOS et système d'illumination par light emitting diode (LED). B. Vidéo-Urétérorénolescope Olympus URF-V avec capteur CCD et faisceau de fibres optiques pour l'illumination.*



*Fig. 46: Comparaison chez le même patient (calcul de cystine). A. Une image numérique par capteur C-MOS système Gyrus-ACMI). B. Une image avec fibres optiques (environ 7500 fibres optiques) : disparition de l'effet « moiré » ou nid d'abeille sur l'image numérique.*

## **B. ENTRETIEN :**

L'entretien des URS flexibles est primordial : en effet, ce matériel est d'une extrême fragilité, et n'est pas autoclavable.

Les différents temps après une utilisation sont :

- ❖ Essuyage de la gaine externe avec une compresse sèche, et rinçage du canal opérateur à l'eau stérile.

- ❖ Test d'étanchéité en air et en eau, sans et avec béquillage de l'extrémité distale de l'URS.

- ❖ Premier nettoyage avec immersion totale dans un bain détergent bactéricide, irrigation du canal opérateur, démontage de tous les pistons, valves ou accessoires, puis écouvillonnage à l'écouvillon stérile et rinçage à l'eau stérile (10 minutes minimum).

- ❖ Deuxième nettoyage : nouvelle immersion et irrigation du canal opérateur dans un bain détergent bactéricide, rinçage à l'eau de la gaine et du canal (5 minutes minimum).

- ❖ Désinfection : à l'acide peracétique, 30 minutes de trempage sont requises, avec irrigation des canaux, rinçage à l'eau stérile, et séchage à l'air.

Ce protocole doit être réalisé après chaque utilisation, le respect des procédures implique environ 90 minutes d'entretien. Cela doit figurer sur une fiche de traçabilité, qui doit être conservée au bloc opératoire, ainsi que la fiche d'information du patient.

La lourdeur de cette procédure, le nombre important de manœuvres nécessaires, ainsi que l'utilisation de l'acide peracétique peut être à l'origine de dommages matériels lors des manipulations en stérilisation, ou du conditionnement.

## **II. INSTRUMENTS D'EXTRACTION** (Fig.47):

La taille maximale des instruments pouvant être introduit dans le canal opérateur de 3,6 Ch. est 3,2 Ch. Le reste du canal opérateur permet alors l'irrigation, obtenue idéalement sous pression pour une meilleure utilisation.

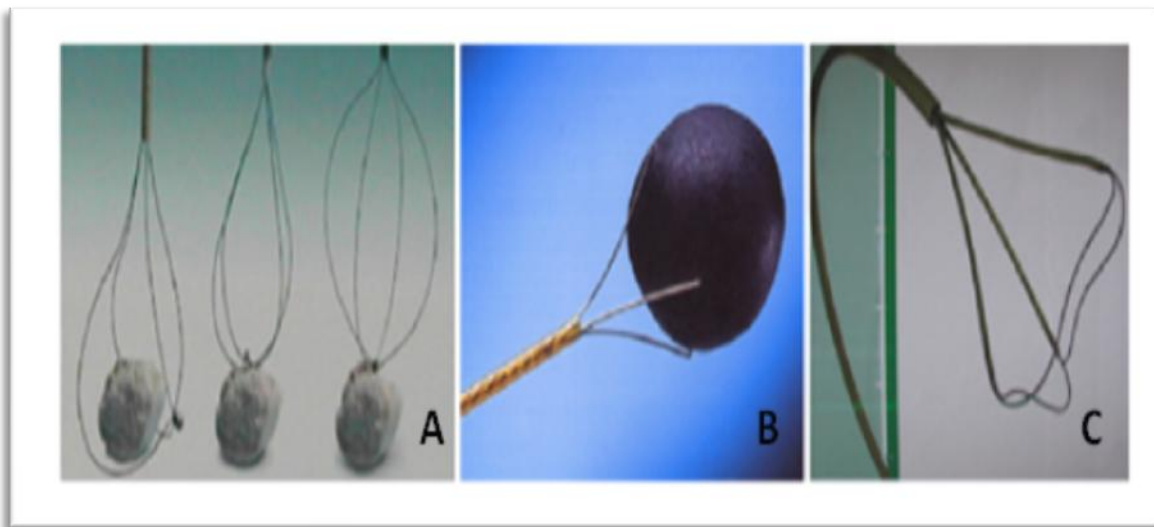
Cependant, il est recommandé d'utiliser les instruments aussi petits que possible pour préserver le maximum de place dans le canal opérateur pour une bonne irrigation. Ainsi, le flux d'irrigation chute de façon considérable si un instrument de 2,4 Ch. ou plus est introduit.

Les données de flexion distale active sont mesurées en l'absence d'instruments dans le canal opérateur. La mise en place de l'instrument doit être réalisée en position neutre (endoscope en ligne droite), avant d'atteindre la lésion. L'instrument est alors sorti de 1 mm, et l'endoscope est fléchi.

- **Les sondes à panier** : la majorité ont un diamètre de 2,4 Ch., permettant une bonne irrigation .Elles sont soit classiques (de type Dormia ou Segura), soit le plus souvent à fond caliciel. Ces dernières sont particulièrement souples, résistantes et atraumatiques. Ceci est lié à

leur fabrication en Nitinol® (alliage Nickel-Titane) [18]. Elles ont par contre une faible force d'ouverture, gênant l'utilisation pour les lithiases urétérales. Avec les paniers en Nitinol® de 2,4 Ch, on n'observe aucune perte de déflexion [19]. Il est à noter que le Nitinol® est endommagé par le laser Holmium : YAG, ce qui a un intérêt en cas de calcul « prisonnier » du panier : on peut en effet démonter la pince-panier, retirer l'URS, remonter à côté de la pince captive, et sectionner une branche de panier à l'aide de la fibre laser [20].

- **Les pinces** : qu'elles soient à deux mors, ou tripodes, existent également en 3 Ch. Elles permettent notamment l'extraction d'un calcul impacté sur une papille rénale ou dans la muqueuse urétérale.



*Fig. 47: Instruments d'extraction pour URSF: (A). panier sans extrémité en Nitinol®; (B). tripode en acier; (C). pince-panier en Nitinol®.*

Ce matériel d'extraction est à usage unique, le prix moyen d'une pince étant d'environ 150 à 250 euros. Certaines firmes tentent de développer une instrumentation autoclavable, cependant ces instruments sont pour le moment très rigides, et diminuent de façon considérable la déflexion des endoscopes.

### III. MOYENS DE FRAGMENTATION :

Actuellement, les types d'énergies les plus utilisés pour la fragmentation intra-corporelle des calculs urinaires (Lithotritie Intra-corporelle ou aussi Lithotritie *in situ*) sont : le laser, les ondes électro-hydrauliques et l'énergie balistique.

#### ❖ LE LASER :

Actuellement, le seul moyen de fragmentation efficace est le laser. La principale source utilisée est le laser Holmium : YAG (cristal d'Hydrine-Alumine-Grenat, dopé par des ions d'Holmium) (Fig.48). Sa longueur d'onde de 2100 nm le situe dans le spectre des infrarouges. Elle est absorbée par l'eau, est très précise et a une pénétration tissulaire réduite ( $\leq 0,5$  mm). Ce laser agit par effet photo-thermique (transformation de l'énergie lumineuse en énergie thermique) avec effet de vaporisation [21]. Il est particulièrement performant pour la lithotritie intra-corporelle, mais aussi pour la vaporisation des tissus mous (tumeurs ou sténoses), ainsi que pour la coagulation. Il fonctionne sur un mode pulsé, chaque pulse étant défini par son énergie, sa durée et sa fréquence.



*Fig. 48: Exemples de sources laser Holmium:YAG.*

Les fibres utilisées sont des fibres de silice souples et fines (200 ou 365 microns), à tir direct, dans l'axe de la fibre. Elles sont relativement fragiles, et doivent être maniées avec précaution. Elles sont habituellement livrées en longueur de 3 mètres, et doivent être recoupées avec chaque utilisation et sont restérilisables [22]. Le prix d'une fibre est de 550 euros environ, et une fibre peut servir pour plus d'une dizaine d'utilisations.

L'idéal est d'utiliser les fibres de 200 microns, qui ne perturbent quasiment pas la déflection originelle de l'urétéroscope, par contre, les fibres de 365 microns limitent la déflection de l'urétéroscope (Fig.49) et doivent être réservées pour des utilisations dans l'axe, ou en urétéroscope rigide. Les fibres de plus gros calibre (jusqu'à 1000 microns), sont utiles dans un néphroscope ou un urétrocystoscope.

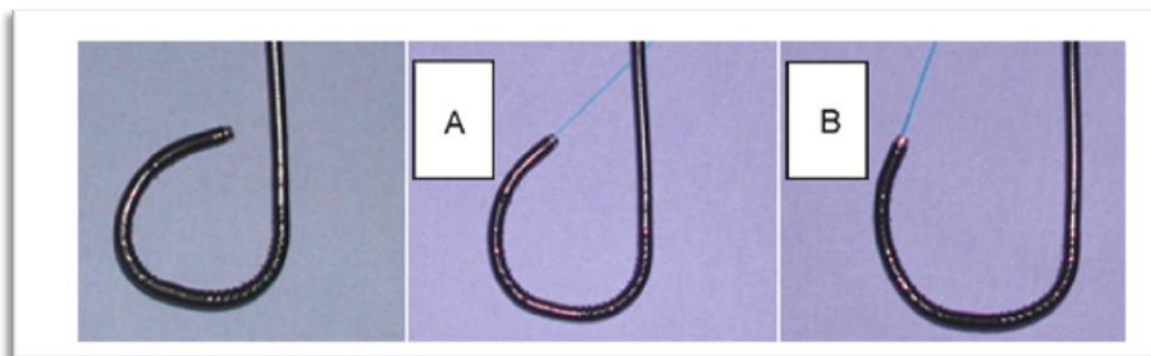


Fig. 49: URS flexible de dernière génération avec fibres laser en place de 200 (A) et 365 microns (B). On peut noter la perte de déflection avec la fibre de 365 microns alors que la fibre de 200 microns permet de conserver la quasi-totalité de la déflection.

L'utilisation du laser Holmium : YAG nécessite un contact avec sa cible, calcul ou tissu (ou être à moins de 0,5 mm). On modifie l'effet en jouant sur les différents paramètres : intensité, fréquence et durée de pulse, afin d'obtenir un effet de lithotritie, de section ou de coagulation [23].

L'utilisation du laser Holmium : YAG peut provoquer une **mobilitation** du calcul pendant le tir avec **flush** du calcul. Pour éviter cet inconvénient, on propose de réduire la fréquence du tir, il faut également se méfier de l'action du laser sur l'instrumentation utilisée de façon concomitante. En effet, le risque est de sectionner le fil guide de sécurité, ou la sonde à panier. Par contre, il n'a pas été noté de complications directement imputables à l'utilisation de laser dans de nombreuses séries [24].

Un autre laser peut être utilisé en urétérorénoscopie flexible : **le laser Nd : YAG ou FREDDY-laser**. Son utilisation est la même que pour le laser Holmium : YAG, mais à un coût bien moindre. Cependant, il ne permet de traiter ni les tissus (pas de coagulation, pas de section) [25, 26], ni les calculs de cystine.

❖ **L'ENERGIE ELECTROHYDRAULIQUE** (Fig.50):

Les ondes électro-hydrauliques sont générées par une électrode bipolaire coaxiale, l'étincelle créée provoque une vaporisation et une onde de choc, qui va permettre la fragmentation des calculs.



*Fig. 50: Source d'énergie électro-hydraulique (Rivolith, Wolf).*

Les sondes sont souples et de diamètre 3 Ch. L'extrémité de la sonde doit être à plus de 3mm de l'extrémité de l'URS et au contact du calcul. Les ondes électro-hydrauliques propulsent le calcul qui doit être maintenu avec une sonde à panier.

En pratique, l'utilisation de ces ondes est à éviter dans l'uretère, en effet, ces ondes ont un risque d'abrasion, de brûlure, de perforation et de sténose de l'urothélium.

❖ L'ÉNERGIE BALISTIQUE (Fig.51):

L'énergie balistique est une énergie mécanique froide (pneumatique) , le dispositif qui génère cette énergie est une pièce à main dans laquelle un projectile percute une tige métallique (sonde) qui transmet l'énergie au calcul, ces ondes de choc balistique peuvent être délivrées au coup par coup ou en salves , à la fréquence de 12 à 15 par seconde, permettant ainsi la fragmentation des calculs même s'ils sont durs , il est préférable de maintenir le calcul dans une sonde à panier afin de ne pas être propulsé par les ondes.



Fig. 51: Source d'énergie balistique (Vibrolith et Swiss Lithoclast EMS).

Le diamètre et la longueur de la tige sont adaptés au siège du calcul (rein + vessie = tige de 1,7 mm ; uretère = tige de 0,8 mm).

Les ondes de choc balistique sont peu traumatiques pour l'uretère, les perforations par la sonde sont rares et sans gravité, **il s'agit de l'énergie idéale pour la lithotritie intra-urétérale.**

Les moyens pneumatiques ont l'inconvénient de diminuer de façon importante le flux d'irrigation ce qui gêne la vision, et de fragiliser les urétéroscopes tout en les rigidifiant.

#### **IV. MOYENS D'IRRIGATION :**

L'urétérorénoscopie flexible nécessite de travailler avec une irrigation à débit et pression efficaces pour avoir la meilleure qualité de vision.

Au moment où l'URS est positionné dans les cavités pyélo-calicielles, la vision est en général médiocre et floue. Il faut savoir attendre un peu, que le liquide d'irrigation lave les cavités pyélo-calicielles.

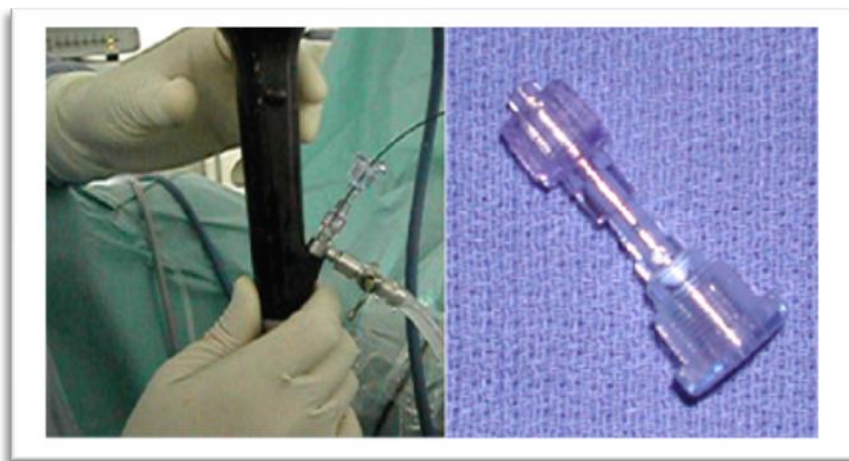
La diminution du flux est considérable dès qu'un instrument est introduit dans le canal opérateur. Par exemple, à 60 cm de hauteur, la perfusion du canal opérateur vide de tout instrument permet d'obtenir à l'extrémité distale de l'URS un flux de 40ml /mn. L'introduction d'un instrument de 2,4 Ch. entraîne une chute de ce débit à 10ml/mn, et il tombe à 4ml/mn lorsqu'un instrument de 3 Ch. est en place [27].

Pour pallier ce problème d'irrigation, il est possible d'utiliser un système de **pompe-aspiration** avec système de gestion des fluides. Cette pompe automatisée est réglée pour augmenter le débit de perfusion sans augmenter de façon importante la pression intra-pyélique [28].

Cependant, si la pompe n'est pas disponible, on peut utiliser des artifices pour augmenter la pression de perfusion, tels que brancher une seringue de sérum physiologique directement sur le canal opérateur de l'endoscope, ou demander à lapanseuse d'appuyer sur la poche d'irrigation [29]. L'utilisation de brassards de pression autour des poches d'irrigation est déconseillée, du fait de la pression élevée de façon permanente et difficilement contrôlable.

La **gaine d'accès urétérale** trouve là une de ses indications, en évitant les hyper-pressions intra-rénales et vésicales, et en permettant une irrigation optimale des cavités par le drainage du liquide d'irrigation avec les fragments lithiasiques et les caillots de sang.

Enfin, afin d'éviter les pertes de liquide et de pression au niveau du point d'entrée du canal opérateur, il est recommandé d'utiliser un raccord d'étanchéité spécifique, constitué d'un joint torique en silicone qui peut être adapté à tous les diamètres d'instruments introduits dans le canal opérateur. Ils coûtent pas cher, et sont à usage unique (Fig.52).

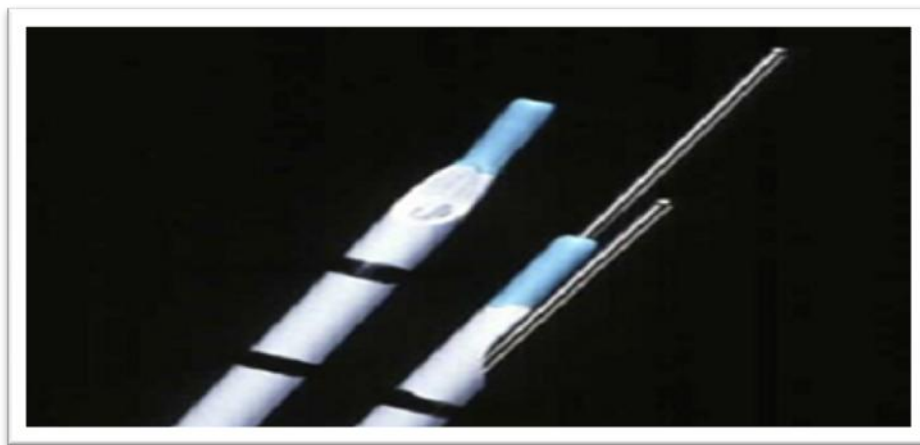


*Fig. 52: Joint d'étanchéité à fixer sur le canal opérateur de l'URSF.*

## V. MATERIEL ANCILLAIRE :

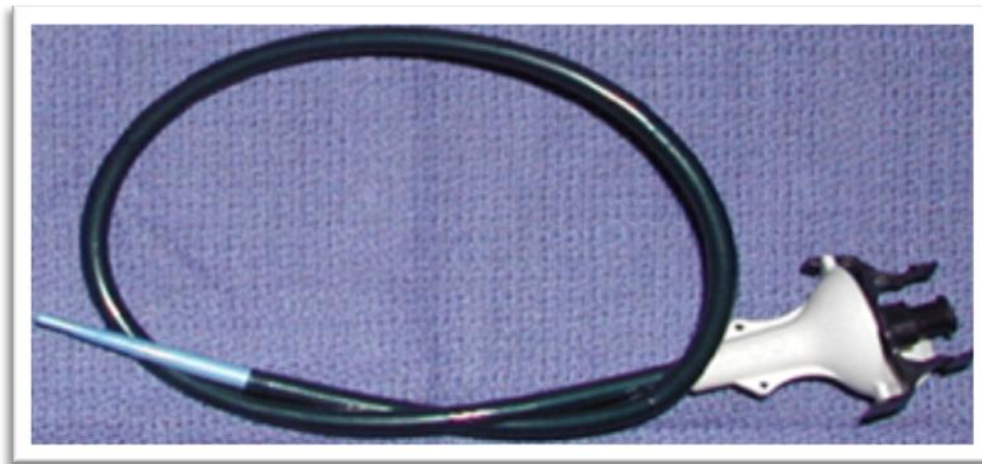
❖ **Guides** : Il est recommandé de mettre en place deux guides dans les cavités rénales (hydrophiles et semi-rigides), pour bénéficier d'un guide de travail et un de sécurité, notamment en début d'expérience, ou lors de travail dans l'uretère. En effet, après avoir monté l'URS sur un des deux guides, celui-ci est retiré pour libérer le canal opérateur. Si l'opérateur n'a pas pris la précaution de mettre en place un deuxième guide, il se retrouve alors sans guide de sécurité [16, 30].

❖ **Cathéter urétéral double lumière** : Il permet de mettre en place le deuxième guide sans utiliser le cystoscope, sous contrôle scopique, en glissant le cathéter double lumière sur le premier guide mis en place. Il mesure 10 Ch. de diamètre au niveau du corps avec une extrémité souple et atraumatique de 6 Ch. (Fig.53). Ces cathéters permettent également de réaliser une UPR une fois le guide déjà en place. Ils coûtent cher, ce qui limite leurs indications aux gestes pour lesquels on n'utilisera pas de gaine d'accès urétéral.



*Fig. 53: Cathéter double lumière permettant la mise en place de deux fils guide dans l'uretère ou d'opacifier les cavités pyélocalicielles avec un guide en place.*

❖ **Gaine d'accès urétéral :** Gaine hydrophile de diamètre de 9,5 ou 12 Ch., adapté au diamètre de l'urétéroscope utilisé (Fig.54). C'est l'équivalent de la gaine d'Amplatz pour la chirurgie percutanée du rein. La gaine est introduite sur le guide de travail, sous contrôle scopique, avant la mise en place de l'URS. Elle peut être positionnée à n'importe quel niveau de l'uretère, pelvien, iliaque, lombaire ou sous pyélique. Elle permet d'obtenir un accès direct à l'uretère en shuntant la vessie. La montée est d'autant plus facile que l'uretère a été préparé auparavant par une sonde double J, mais cette préparation n'est pas indispensable.



*Fig. 54: Gaine d'accès urétérale.*

Cette gaine protège l'urètre et l'uretère des traumatismes iatrogènes, elle protège également l'URS et facilite sa mise en place dans les voies excrétrices supérieures, et évite les surpressions dans les cavités rénales liées à l'irrigation, permettant ainsi une meilleure visibilité. Elle facilite enfin l'évacuation des fragments lithiasiques et du liquide d'irrigation vers l'extérieur, évitant leur accumulation dans la vessie [31, 32].

# *DISCUSSION*

## *INDICATIONS DE L'URSF*

L'urétérorénoscopie flexible représente une innovation en matière d'endourologie, dont nous espérons élargir ses indications avec le temps, vue ses rares

complications per-opératoires, tout en attendant l'apparition de nouveaux fibroscopes plus performants et moins chers.

De façon générale, les actes diagnostiques représentent 10 % de l'activité d'URSF et les actes thérapeutiques 90 % (calculs : 75 % ; applications tissulaires : 15 %). Pour réaliser l'ensemble de ces actes, l'URSF doit être parfaitement maîtrisée.

## **I. INDICATIONS DIAGNOSTIQUES :**

### **❖ LES HEMATURIES ESSENTIELLES:**

L'URSF est indiquée dans les hématuries macroscopiques ou microscopiques d'origine haute, lorsque les explorations d'imagerie n'ont rien apporté (UIV, Uro-TDM, Uro-IRM). Elle complète l'UPR et la cytologie-lavage du côté du saignement. Toute la voie excrétrice doit alors être explorée, permettant également la réalisation de cytologies in-situ, de brossage pour cytologies, ou de biopsies des zones suspectes. Dans de nombreux cas, on retrouve alors une malformation artérielle, un hémangiome, une lithiase millimétrique ou une tumeur de petite taille, permettant alors le traitement dans le même temps par coagulation au laser [33]. L'exploration peut si nécessaire être bilatérale [34]. BAGLEY rapporte une série de 32 patients dans laquelle, lors de l'urétéroscopie flexible diagnostique, aucune anomalie n'a été retrouvée que chez 16% des patients [35]. L'intégralité des cavités pyélo-calicielles a pu être explorée chez plus de 90% des patients.

❖ **CYTOLOGIES URINAIRES POSITIVES:**

Devant des cytologies urinaires suspectes, sans lésion retrouvée des voies excrétrices inférieures (vessie et urètre), il convient de réaliser une exploration endoscopique complète du haut appareil, avec cytologies in-situ et biopsies des zones suspectes [36].

❖ **DIAGNOSTIC DES TUMEURS UROTHELIALES URETERALES ET PYELIQUES:**

Le plus souvent, la situation est celle d'une lacune de la voie excrétrice supérieure. L'URSF est alors la première étape de la prise en charge diagnostique, voire thérapeutique, pour les tumeurs de moins de 2 cm, avec cytologies de bas grade (I ou II), chez des patients dont le suivi pourra être réalisable [37, 38, 39, 40, 41]. Il faut alors réaliser du côté de la lacune une UPR, des photographies de la lésion, des cytologies-lavages in-situ, des biopsies de la lésion à la pince. Puis les petites tumeurs de bas grade peuvent être vaporisées au laser. Les lésions pédiculées peuvent être retirées à la pince ou à l'aide d'une sonde-panier, et la base d'implantation peut être vaporisée au laser. Un drainage urétéral doit alors être laissé en place.

BLUTE rapporte 86% de diagnostic positif dans le rein et 90% dans l'uretère, lorsqu'il existait effectivement une tumeur [42] sur une série de 43 patients. Il semble exister une très bonne corrélation entre le résultat des biopsies réalisées lors de l'urétéroscopie et le résultat anatomopathologique définitif principalement pour le bas grade histologique (jusqu'à 97.2% pour KEELEY) [43]. En effet le stade d'infiltration est plus difficile à obtenir en raison de la petite

taille des biopsies qui parfois ne sont que superficielles. Le brossage urétéral est moins performant, et s'est retrouvé rapidement abandonné au profit des biopsies à la pince froide. Certains auteurs ont recommandé de ne pas faire d'urétéroscopie à des patients qui ont une tumeur intra-vésicale au moment du geste, pour diminuer le risque d'essaimage théorique vers le haut appareil. Néanmoins il ne semble pas que l'utilisation de l'urétéroscopie souple favorise directement les récurrences locales urétérales ni rénales [44].

Si l'intérêt de l'urétéroscopie flexible à visée diagnostique est indiscutable [45], il faut rester prudent sur les actes thérapeutiques, comme la vaporisation laser des lésions urothéliales, et considérer ce geste plutôt comme un geste d'attente, en attendant les résultats anatomopathologiques de la biopsie ou comme un geste de nécessité.

Les indications de traitement conservateur des tumeurs des voies excrétrices supérieures sont les tumeurs focales, de moins de 2 cm, de bas grade, de stade superficiel, et si le traitement peut être complet chez un patient acceptant les contraintes de la surveillance (URSF de contrôle au 3<sup>ème</sup> mois, puis tous les 6 mois) [46]. La localisation de la tumeur, par exemple dans le calice inférieur, peut être une limite au traitement conservateur du fait de la difficulté d'accès [37].

BLUTE rapporte, après traitement endo-urologique conservateur (laser Nd:Yag et électrode Bugbee), un taux de récurrence de 20% dans le rein et de 15% dans l'uretère, avec 7% de complications majeures (perforations urétérales) [42]. Dans une série de patients sélectionnés (faible grade, faible infiltration), ELLIOTT rapporte 38% de récurrence sur les lésions rénales (médiane de 7 mois) et 39.2% de récurrence sur les lésions urétérales (médiane de 17.8 mois) [47].

KEELEY signale 14% de récurrence chez 38 patients avec un suivi moyen de 35 mois [48]. La sténose urétérale est la complication à long terme la plus fréquente après coagulation ou vaporisation d'une lésion urétérale. Il semble que les sténoses urétérales soient moins fréquentes après vaporisation au laser:Yag (Néodymium ou Holmium ou une combinaison des deux) qu'après électrofulguration (électrode Bugbee) [37].

## **II. INDICATIONS THERAPEUTIQUES :**

### **❖ LA LITHIASE (Tab.5, 6) (Fig.55):**

Les indications idéales de l'URSF dans la lithiase sont les indications « limite » des autres techniques : lithiases de l'uretère lombaire et intra-rénales, difficilement accessibles en urétéroscopie rigide, ayant résisté à la LEC notamment la cystine, la brushite (phosphate acide de calcium dihydraté) ou la whewellite (oxalate de calcium monohydraté), et de taille inférieure à 20 mm. En fait cette technique n'est pas en compétition avec les autres techniques (LEC, NLPC), elle les complète et s'inscrit dans la stratégie thérapeutique globale du traitement d'un patient lithiasique [49].

La LEC a des résultats équivalents à l'URSF [50], notamment pour les calculs caliciels inférieurs. En effet, GRASSO a rapporté un taux de SF après URSF de 95% pour les calculs de moins de 10 mm de diamètre. Mais pour les calculs de plus de 10 mm ou lorsqu'il existe une dilatation des cavités rénales, une tige calicelle inférieure de plus de 3 cm ou un angle infundibulo-pyélique inférieur de plus de 90°, les résultats de la LEC sont inférieurs à ceux de l'urétéroscopie flexible [50, 51]. La longueur de la tige calicelle inférieure et son diamètre

semblent être les facteurs prédictifs d'échec les plus statistiquement significatifs [52]. Il semble que dans ces cas l'urétéroscopie flexible soit préférable à la LEC pour les calculs caliciels inférieurs [53, 54].

Pour FABRIZIO, les indications idéales de l'urétéroscopie flexible pour les calculs rénaux sont l'obésité morbide (LEC impossible à partir de 150 kg), les troubles de la coagulation, les échecs des autres méthodes de lithotritie et l'existence d'un calcul urétéral concomitant [55]. En revanche pour les calculs rénaux de plus de 2 cm, la littérature et les recommandations du comité lithiase de l'AFU (association française d'urologie) s'entendent pour affirmer que la NLPC reste le traitement de choix de première intention, réservant l'URSF pour le traitement des éventuelles lithiases résiduelles (Tab.5), même si GRASSO a rapporté un taux de succès dans cette indication de 76% avec l'urétéroscopie flexible et le laser Holmium:Yag [56].

Pour les calculs de l'uretère distal, en dessous des vaisseaux iliaques, les résultats de l'urétéroscopie flexible sont comparables à ceux de l'urétéroscopie rigide dans la littérature avec 97% de succès [57,58]. Il semble que le seul avantage de l'urétéroscopie flexible dans cette localisation est son caractère moins traumatique surtout quand le calcul peut être extrait en monobloc sans lithotritie in situ.

A l'étage proximal, l'urétéroscopie flexible nous paraît supérieure à l'urétéroscopie rigide compte tenu de la facilité et de l'innocuité de progression de l'URS flexible. Il peut donc s'agir d'une alternative à la LEC. Par ailleurs l'URS flexible peut être un appoint utile en cas de rétro-pulsion d'un calcul

urétéral dans les cavités rénales, au décours d'une urétéroscopie rigide, en permettant le traitement du calcul dans la même séance opératoire.

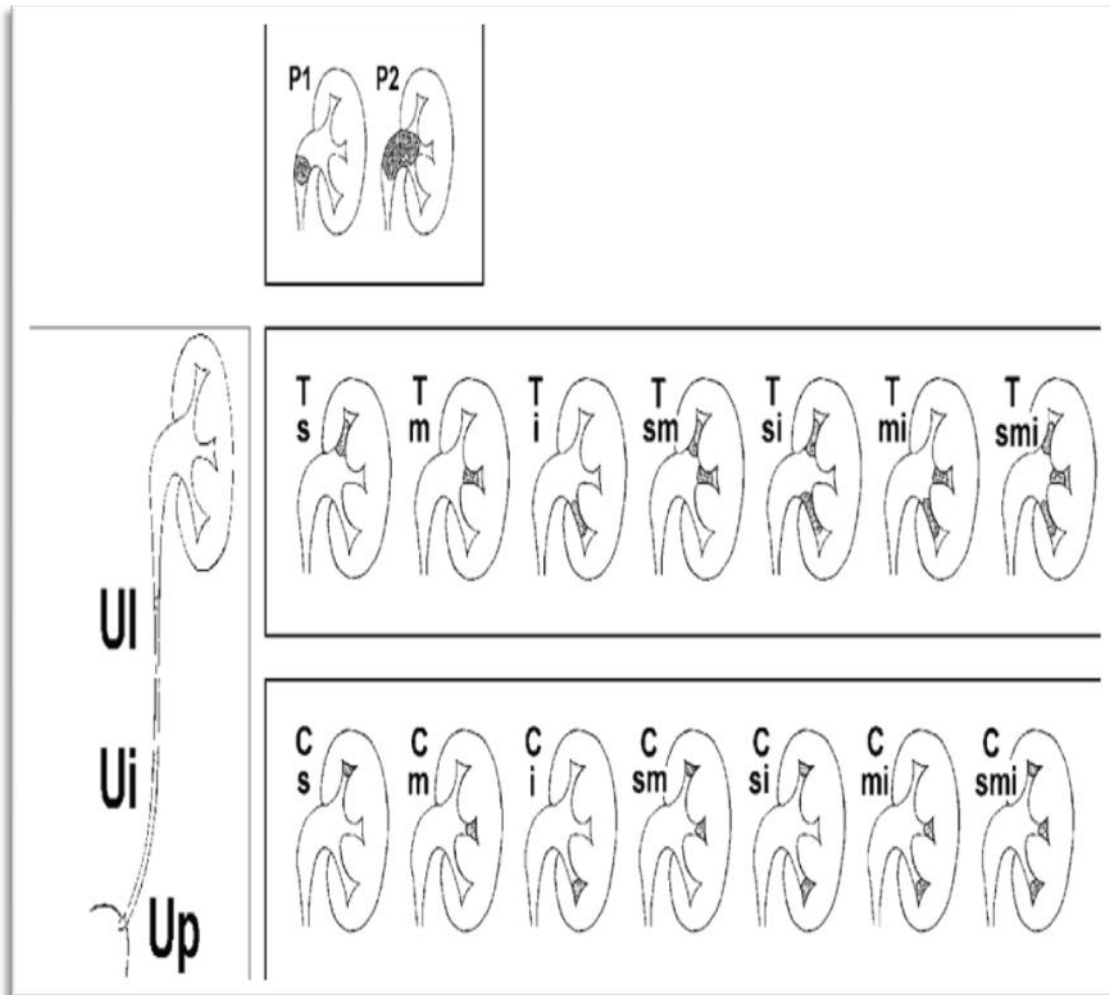


Fig. 55: Classification des calculs du rein proposée par le comité lithiase de l'AFU.

**Calculs du bassinet** : P1 si < 2 cm; P2 si ≥ 2 cm.

**T** : calculs situés dans une tige calicielle ; **s** : supérieure ; **m** : moyenne ; **i** : inférieure.

**C** : calculs situés dans un calice ; **s** : supérieur ; **m** : moyen ; **i** : inférieur.

**U** : calculs de l'uretère ; **l** : lombaire ; **i** : iliaque ; **p** : pelvien.

<b>Hors nature du calcul</b>	<b>CALCUL REIN &lt; 20 mm</b> P1 ou T ou C s, m ou i*	<b>CALCUL REIN &gt; 20 mm</b> P2 ou T ou C s, m ou i*	<b>COMPLEXES ou CORALLIFORMES</b> P2 Tsmi Csmi*
------------------------------	--	--	--

<b>S</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LEC ± JJ selon taille</li> <li>• Surveiller ≤ 5mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NLPC ± LEC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NLPC ± LEC</li> </ul>
<b>O</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1) NLPC</li> <li>• (1) URSF</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1) LEC ± JJ</li> <li>• (2) Cœlioscopie</li> <li>• (2) Chirurgie ouverte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1) NLPC+LEC+NLPC</li> <li>• (2) LEC+NLPC+LEC</li> </ul>
<b>R</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas plus de 2 séances à 3 semaines d'intervalle</li> <li>• Après PNA : délai de 3 semaines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de LEC seule</li> <li>• Si NLPC attendre en général 4 à 6 semaines avant LEC secondaire</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si NLPC pas plus de 2 tunnels dans la même séance</li> <li>• Coralliforme complexe :  chirurgie ouverte</li> </ul>

**S** : standard ; **O** : options ; **R** : remarques ; **1, 2, 3...** : hiérarchie du choix pour l'option ; **P1** : calcul pyélique de 2 cm ou moins ; **P2** : calcul pyélique de plus de 2 cm ; **T** : calcul de la tige calicelle ; **C** : calcul caliciel ; **s** : supérieur ; **m** : moyen ; **i** : inférieur ; **PNA** : pyélonéphrite aiguë.

**Tab. 5: Résumé des indications thérapeutiques pour les calculs rénaux.**

<b>Hors nature du calcul</b>	<b>CALCUL LOMBAIRE</b>	<b>CALCUL ILIAQUE</b>	<b>CALCUL PELVIEN</b>
<b>S</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LEC in situ</li> <li>• Surveiller ≤ 6 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LEC in situ</li> <li>• URS ± flexible</li> <li>• Surveiller ≤ 6 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LEC</li> <li>• URS (surtout si &gt; 10 mm)</li> <li>• Surveiller ≤ 6 mm</li> </ul>
<b>O</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1) JJ + LEC différée</li> <li>• (1) URS ± flexible</li> <li>• (2) NLPC antérograde</li> <li>• (3) Chirurgie/Cœlioscopie ou Rétropéritonéoscopie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1) JJ + LEC différée</li> <li>• (2) Flush + LEC</li> <li>• (3) Chirurgie/ Cœlioscopie</li> <li>• (3) NLPC ± URS antérograde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (1) JJ + LEC différée</li> <li>• (2) JJ puis URS</li> </ul>
<b>R</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LEC possible dès le lendemain</li> <li>• LEC urgence si colique néphrétique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LEC possible dès le lendemain</li> <li>• JJ préalable si URS difficile</li> <li>• LEC urgence si colique néphrétique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LEC possible dès le lendemain</li> <li>• Si URS simple: drainage non obligatoire</li> <li>• LEC urgence si colique néphrétique</li> </ul>

**S** : standard ; **O** : options ; **R** : remarques ; **1, 2, 3...** : hiérarchie du choix pour l'option ; **URS** : urétéroscopie.

**Tab. 6: Résumé des indications thérapeutiques pour les calculs urétéraux.**

Autant que possible, il ne faut pas traiter in situ les calculs caliciels inférieurs. Ces calculs doivent être saisis à la pince-panier à fond caliciel puis placés idéalement dans le calice supérieur, ou dans le bassinot où ils seront fragmentés. Ceci permet de travailler dans l'axe de l'urétéroscope et d'économiser son matériel.

La taille des calculs que l'on pourra traiter est limitée par la durée de l'intervention. Il semble raisonnable de ne pas dépasser 120 minutes de procédure [59]. Il peut être nécessaire de traiter une lithiase volumineuse en deux sessions, chez un patient contre-indiqué à un traitement plus invasif [60].

#### **❖ DIVERTICULES CALICIELS AVEC CALCUL:**

L'abord et le traitement du diverticule sont possibles si le diverticule s'opacifie lors de l'UPR réalisée en début d'intervention. Les diverticules supérieurs et moyens sont les plus accessibles. Un diverticule sans lithiase mais symptomatique (douleurs, fièvre, hématurie) peut nécessiter un traitement par dilatation du collet [61].

Il s'agit d'intuber le collet avec un guide, puis de le dilater avec un ballonnet à haute pression. Le calcul est ensuite détruit au laser, puis le collet idéalement intubé par une sonde double J pendant quelques semaines [62].

#### **❖ STENOSES URETERALES ET SYNDROME DE JONCTION PYELO-URETERALE:**

Les meilleures indications de l'endopyélotomie laser sont les sténoses primitives ou secondaires sans vaisseau polaire et sans dilatation importante des

cavités pyélo-calicielles [63]. La technique utilise le laser pour sectionner sous contrôle de la vue la zone sténosée, jusque dans le tissu péri-pyélique, avant de pratiquer une dilatation au ballonnet haute pression.

Cependant, l'utilisation de l'urétéroscope rigide ou semi-rigide dans cette indication semble plus adéquate, du fait d'une meilleure maniabilité et d'une meilleure appréciation de l'orientation.

CONLIN rapporte un taux de succès de 81% [64] lors du traitement du syndrome de la jonction pyélo-urétérale par endopyélotomie au laser Holmium:Yag. Le laser Holmium:Yag est très efficace pour les endopyélotomies en urétéroscopie souple (83% de succès pour GIDDENS). Son efficacité est augmentée par la réalisation d'une échographie endoluminale qui permet d'analyser l'anatomie péri-urétérale et péri-pyélique, notamment de repérer d'éventuels croisements vasculaires [65].

### **III. APPROCHE ALTERNATIVE POUR L'ACCES CALCIEL SUPERIEUR: *Ponction percutanée du calice supérieur guidée par l'urétéroscope flexible* : [66, 67, 68]**

Avec le patient dans une position de décubitus ventral, un guide est avancé dans le système collecteur rénal par cystoscopie souple. Sous contrôle de la vision directe, l'urétéroscope flexible est avancé dans le rein puis dans le calice choisi (calice supérieur). Une ponction percutanée guidée par fluoroscopie est réalisée ensuite, à l'aide de l'extrémité distale de l'urétéroscope comme un point de repère. Ensuite, la bonne position de la pointe de l'aiguille de ponction est confirmée lors de l'endoscopie (Fig.56). Un guide antégrade peut alors être retiré

par une sonde à panier, vers l'uretère, de façon à avoir d'emblée un guide en va-et-vient de la peau lombaire au méat urétral (Fig.56). Enfin une dilatation standard en suit (Grasso et al, 1995; Kidd et Conlin, 2003). Cette technique permet ainsi un double abord URSF associée à une NLPC dans le traitement de la lithiase rénale.

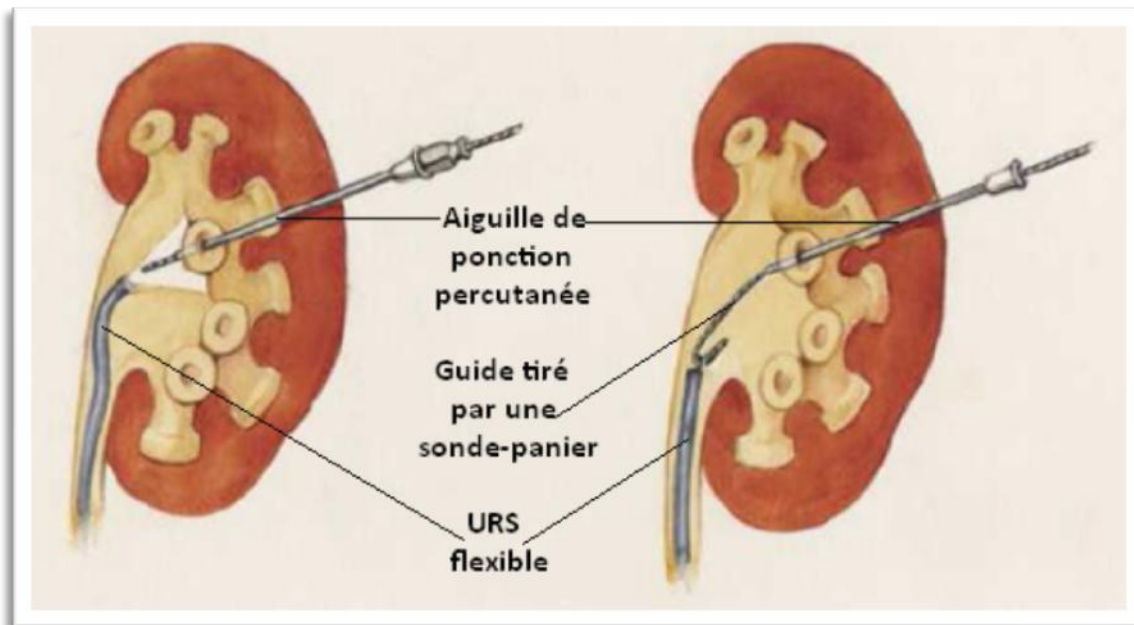


Fig. 56: Ponction antégrade urétroscopiquement assistée. <sup>[69]</sup>

D'une façon générale, les indications d'URSF sont, en alternative à l'urétéroscopie rigide, à la LEC ou la NLPC, préférées par de nombreux auteurs en cas de risques associés : c'est le cas de l'obésité morbide [70], du traitement de la lithiase du haut appareil urinaire chez l'enfant [71], de la chirurgie endoscopique de la lithiase sur reins en fer à cheval ou pelviens [72], de la

lithiase obstructive de la femme enceinte [73, 74] ou chez des patients avec de troubles de l'hémostase non corrigés [75].

Dans notre série, et en attendant l'accès au laser et aux autres instruments miniaturisés de nouvelle génération, toutes nos URSF étaient à visée thérapeutique, aucune à visée diagnostique. Dans 11 cas (55%), l'URSF était de première intention, dans les autres 9 cas (45%), les calculs étaient des échecs ou des fragments résiduels de traitements antérieurs (NLPC : 4 cas (20%) ; LEC : 3 cas (15%) ; Urétéroscopie rigide : 2 cas (10%)).

Elles étaient toutes réalisées dans le cadre de lithiases urinaires. La pathologie tumorale, les hématuries essentielles ou le syndrome de jonction pyélo-urétérale n'étaient le motif d'aucune de nos URSF.

# *DISCUSSION*

## *PARTICULARITES TECHNIQUES*

Les urétérorénoscopes flexibles peuvent selon les pathologies être une alternative ou un appoint à l'urétéroscopie rigide. Leur avantage principal est de pouvoir atteindre l'uretère proximal avec un risque urétéral faible et d'explorer les cavités rénales dans leur intégralité. Dans notre étude plusieurs paramètres

ont été étudiés pour évaluer les capacités du matériel et les indications pour lesquelles l'urétéroscope souple présente un intérêt évident, tout en surveillant les complications et les problèmes techniques. La série la plus importante d'urétéroscopies flexibles rapportée est celle de GRASSO et BAGLEY [76] dans laquelle 584 urétéroscopies flexibles ont été réalisées chez 492 patients dont 121 à visée diagnostique, 303 pour traitement d'un calcul, 101 pour traitement d'une tumeur urothéliale et 24 pour endopyélotomie rétrograde.

A l'heure actuelle, les calculs caliciels inférieurs posent encore des problèmes de prise en charge et constituent de plus en plus une bonne indication de l'URSF.

## **I. GENERALITES:**

L'urétéroscopie flexible doit être proposée en alternative aux autres possibilités thérapeutiques : surveillance, traitement médical, chirurgie, après information du patient.

Le bilan lésionnel doit être le plus précis possible, par UIV, Uro-TDM, voire Uro-IRM. Il est préférable de dissocier un geste endourologique de dérivation en urgence du geste endoscopique thérapeutique.

Un cystoscope, un urétéroscope semi-rigide et tout le matériel d'endourologie doivent être facilement disponibles.

Les urines doivent bien sur être stériles, et une antibioprophylaxie est recommandée à base de céphalosporine de 2ème génération : céfuroxime ou

céfamandole 1,5 g IV en pré-opératoire en dose unique (recommandation SFAR 99).

L'intégralité du geste doit être réalisée sous contrôle visuel, mais aussi scopique, tout au long de l'intervention, avec injection de produit de contraste si besoin.

De même, une UPR doit être réalisée en début et en fin d'intervention, des photographies des lésions peuvent être prises avant et après traitement.

## **II. POSITION ET ANESTHESIE:**

Il est préférable de réaliser cette technique chez un patient sous anesthésie générale. Dans notre expérience, l'intervention s'est déroulée chez un patient en position d'urétéroscopie rigide dans 90% des cas, en position latérale modifiée dans 10% des cas, sous rachi-anesthésie dans 80% des cas et sous anesthésie générale dans 20% des cas. Toutefois, certains décrivent des urétéroscopies en décubitus dorsal strict et sous neurolept-analgésie en cas d'urétéroscopie flexible diagnostique [51]. Ceci permet alors de réaliser ces gestes en ambulatoire, réduisant ainsi le coût de la technique. Pour certains auteurs, la curarisation nécessaire pour l'urétéroscopie rigide, notamment pour les lésions proximales, ne paraît plus indispensable avec l'urétéroscopie flexible [77].

## **III. DILATATION URETERALE:**

Un point important est celui de la dilatation du méat urétéral. Elle n'est pas nécessaire pour les urétéroscopies diagnostiques, ou pour les méats préalablement dilatés par la présence d'une sonde double J.

La série de GRASSO et BAGLEY [24] rapporte 12% de dilatations. Dans cette série, l'utilisation d'un cathéter double lumière pour la mise en place des deux guides urétéraux pourrait jouer le rôle de dilatateur urétéral par son côté profilé et plus de la moitié des patients étaient porteurs d'une sonde urétérale en pré-opératoire. La série de Nahon [78] relate 35% de dilatations sur 137 gestes effectués, avec seulement 19% des patients préparés par une sonde double J. la série de Traxer relate 38,3% de dilatations [79]. Dans notre série, la dilatation était systématique jusqu'à 15ch afin de faciliter la progression de l'URS tenant compte que tous nos gestes étaient à visée thérapeutique.

#### **IV. PROGRESSION ET EXPLORATION DES CPC:**

La progression de l'URS vers le rein se fait sous contrôle de la vue et sous contrôle scopique.

Dans les cas d'uretères compliants, la montée de l'URS se fait sous contrôle scopique, à travers la gaine d'accès, sur le guide de travail, jusque dans les cavités rénales.

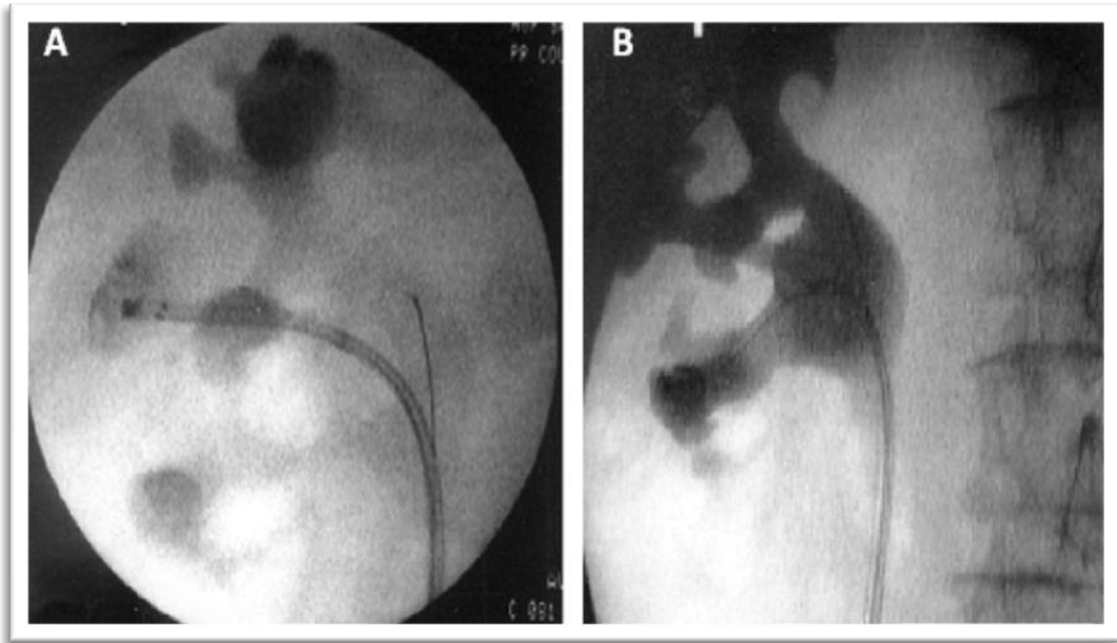
Quand la lumière est fine (uretère non préparé), on peut réaliser une UPR par l'urétéroscopie dans le bas uretère, si le rétrécissement est peu important, un dilatateur urétéral suffit pour dilater la zone sténotique, si la sténose semble

serrée, il conviendra plutôt de placer une sonde double J modelante, et de reprogrammer l'urétérorénoscopie 10 jours plus tard, sur un uretère préparé.

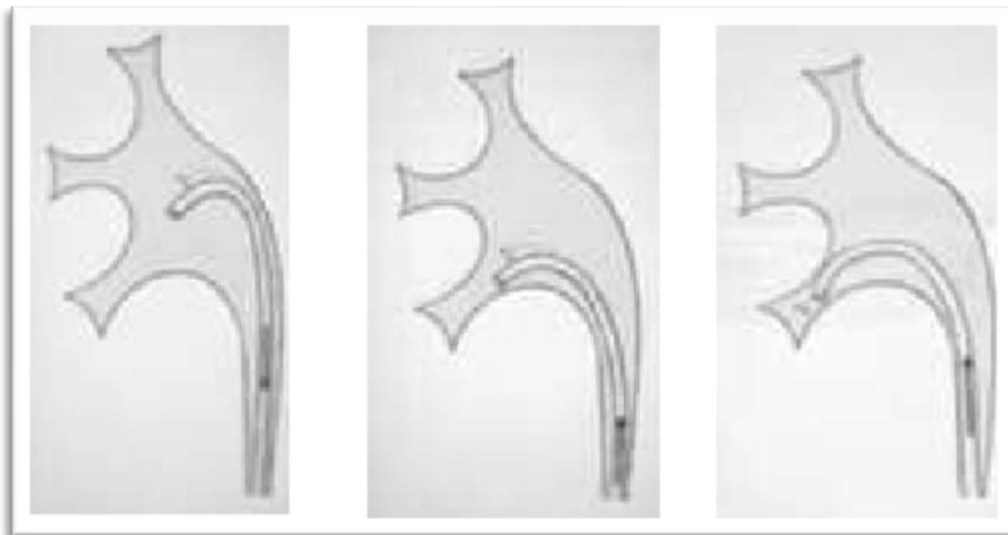
La gaine d'accès urétérale équivalente de la gaine d'Amplatz a beaucoup d'intérêt: Elle protège l'urètre et l'uretère des traumatismes iatrogènes. Elle protège aussi l'urétéroscope, permet un accès direct à l'uretère en "shuntant" la vessie. Elle facilite l'engagement de l'urétéroscope dans la voie excrétrice supérieure, évite les surpressions dans les cavités rénales, améliore la visibilité et facilite l'évacuation des fragments lithiasiques et du liquide d'irrigation [16].

L'exploration des cavités calicielles quand elle est possible, doit concerner tous les groupes caliciels (Fig.57). Elle se fait sans instrument ni guide dans le canal opérateur qui peut gêner l'amplitude de flexibilité de l'urétéroscope et le débit d'irrigation. L'accès au calice inférieur se fait par trois techniques (artifices) [78]:

1. déflexion active suivie d'une déflexion passive par appui contre la paroi interne du bassinet.
2. déflexion active maximale au niveau de la partie supérieure du bassinet, par la suite on tire l'URS jusqu'à intuber la tige calicielle inférieure (Fig.58).
3. On place l'urétéroscope en regard du calice inférieur, par la suite, on pousse le guide jusqu'à intuber la tige calicielle inférieure, et par la suite on pousse l'URS sur le guide.



*Fig. 57: Exploration des calices: moyen(A) et inférieur (B) par l'URS flexible.*



*Fig. 58: Artifice d'accès au calice inférieur.*

Pour GRASSO, tous les calices rénaux n'ont pu être inspectés chez 6% des patients, essentiellement pour des particularités anatomiques du calice inférieur [57]. Plus récemment, la série de TRAXER [17] relate parmi 34 cas, avec un URS flexible de 2<sup>ème</sup> génération à double déflexion active, 97% d'exhaustivité pour la vision du calice inférieur, ouvrant des perspectives pour le matériel de demain. Dans notre série, la progression jusqu'aux CPC était simple dans la majorité des cas. Cependant, l'échec d'accès à une lithiase du calice inférieur survenait dans 20% des cas, mais avec un matériel de génération plus ancienne, ce qui explique cet écart.

## V. FRAGMENTATION ET EXTRACTION DES CALCULS:

La fragmentation peut se faire par énergie électro hydraulique, balistique ou laser holmium YAG (Yttrium Aluminium Garnet). L'intérêt du laser holmium: YAG est la faible taille de la sonde et la vaporisation du calcul dont les débris de moins de 2 mm, sont éliminés avec le courant du liquide d'irrigation.

L'évaluation de l'efficacité de la lithotritie *in situ* se fait 24 heures après l'intervention, par la réalisation systématique d'un cliché d'ASP. Les résultats seront interprétés en fonction de la taille des fragments résiduels. On distingue ainsi:

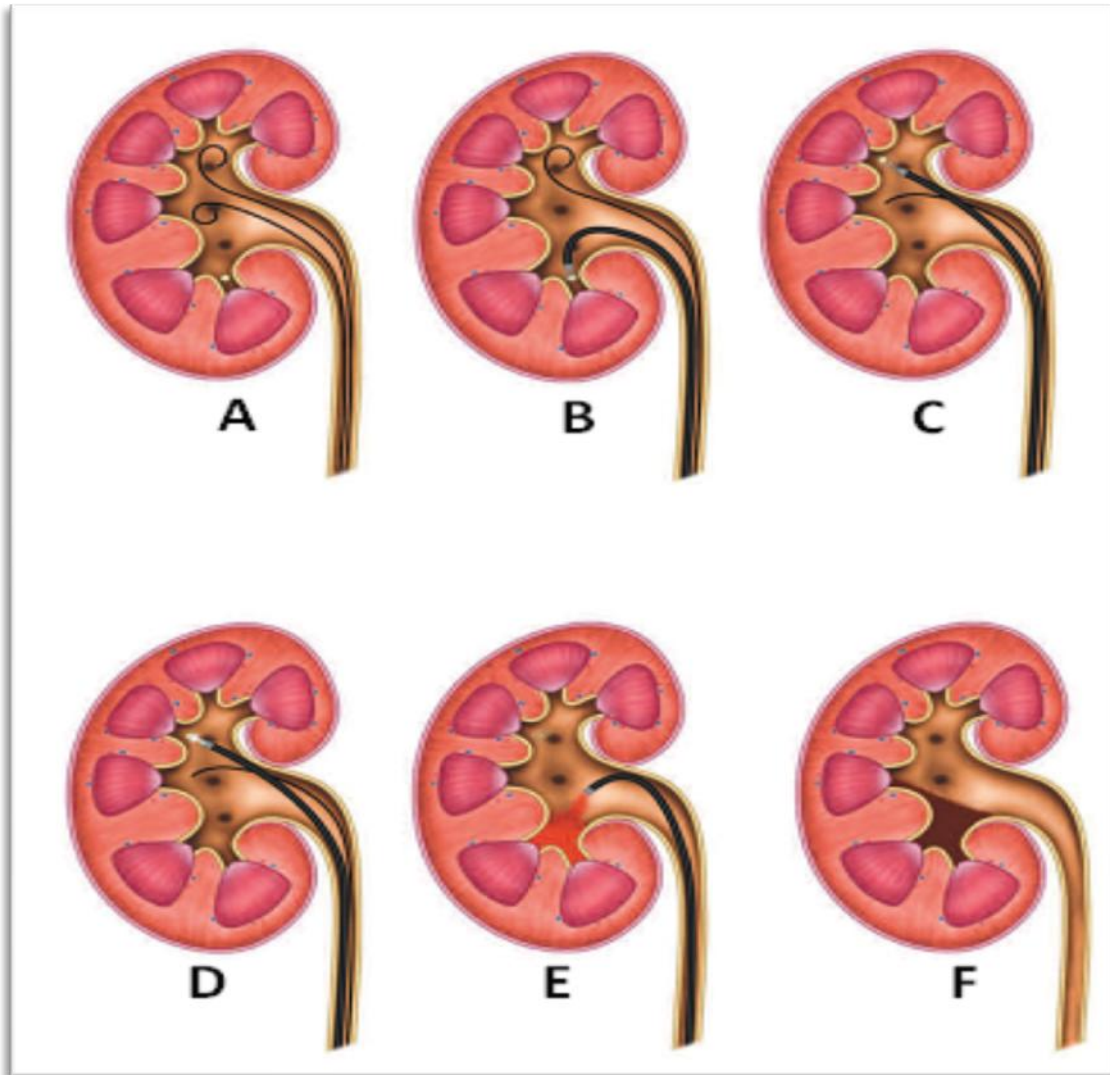
- ❖ **La fragmentation complète:** le calcul se transforme en de petits fragments de diamètre inférieur à 2 mm (sable), qui sont éliminés spontanément et l'évaluation des signes fonctionnels se fait, comme dans la LEC, après 3 mois. Ce type de résultats se voit surtout après la fragmentation au laser. La lithotritie électro-hydraulique et/ou balistique

n'offre pas cet avantage et nécessite une fragmentation minutieuse et donc plus longue du calcul afin que les fragments puissent être évacués [14].

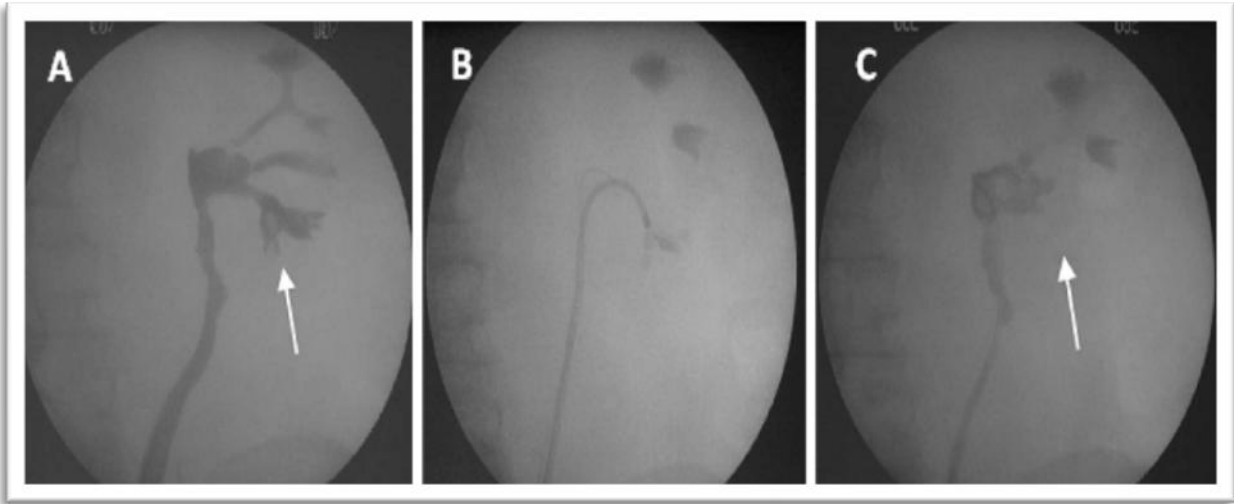
- ❖ **La fragmentation partielle:** le calcul se transforme en fragments de diamètre supérieur à 2 mm (4 à 5 mm) qui ne peuvent pas être éliminés spontanément par les voies naturelles et leur extraction nécessite alors une ré-intervention.

La lithotritie peut se faire in situ (calice inférieur), au niveau du calice supérieur, du bassinnet ou de l'uretère. Pour éviter que les fragments résiduels fragmentés dans le bassinnet ou le calice supérieur passent dans le calice inférieur, certains auteurs ont proposé le **caillotage caliciel inférieur** par 5 à 10 ml de sang périphérique (Fig.59) ou «**Blood clots**» chez les anglo-saxons. Cette technique a été utilisée la première fois par PATEL et FUCHS. Certaines conditions anatomiques favorisent la rétention de ces fragments lithiasiques et représentent donc de très bonnes indications pour la réalisation de cet artifice technique. C'est en particulier les reins en fer à cheval ou dysrotés, les mégacalicoses, les reins avec angle infundibulo-pyélique aigu (à 70°) ou tige calicielle inférieure longue (> 30 mm) et/ou large (> 5 mm). [79, 80, 9, 81].

Les différentes étapes de cet artifice technique sont illustrées sur la Figure 59 (A, B, C, D, E, F).



**Fig. 59:** Différentes étapes de l'oblitération du groupe caliciel inférieur par caillot sanguin. **A :** Calcul caliciel inférieur en place. Mise en place des fils guide de travail et de sécurité ; **B :** URS positionné dans les cavités pyélo-calicielles. Le calcul est saisi dans une pince-panier en Nitinol sans extrémité ; **C :** Calcul déplacé au niveau du pyélon ou du groupe caliciel supérieur ; **D :** Fragmentation du calcul à l'aide du laser Holmium: YAG ; **E :** Positionnement de l'URS dans le groupe caliciel inférieur et injection de 5 à 10 ml de sang du patient prélevé par ponction veineuse périphérique. L'injection par le canal opérateur doit être effectuée très lentement et l'URS doit être laissé en place au sein du groupe caliciel inférieur ; **F:** URS retiré. En fin d'intervention il faut réaliser une UPR (Fig. 60) qui confirme que le groupe caliciel inférieur est occupé par une lacune correspondant au caillot sanguin.



**Fig. 60:** **A :** Calcul caliciel inférieur : cliché d'UPR (calcul : flèche) ; **B :** Traitement du calcul par URSF laser Holmium: YAG ; **C :** Comblement du groupe caliciel inférieur par un caillot de sang injecté par le canal opérateur de l'URS flexible (flèche).

Dans notre formation, nous ne disposons pas de source Laser. La fragmentation se faisait par énergie électro-hydraulique après déplacement des calculs vers le calice supérieur et par énergie balistique après déplacement de ces calculs vers le bassinnet ou l'uretère proximale. Pour l'extraction des calculs, on utilisait une sonde-panier type Zerotip® et plus rarement une sonde tripode.

# *DISCUSSION*

## *RESULTATS*

### **I. SUCCES:**

Dans la littérature, le taux global de succès de l'urétéroscopie flexible a été de 95% pour ELASHRY avec un taux de 98% pour le traitement des calculs urétéraux proximaux (énergie électro-hydraulique) [51], et 94% pour GRASSO (utilisation préférentielle du Laser Holmium : YAG) avec 97% de sans fragment (SF) pour l'uretère proximal après une seule séance [57]. Avec les urétéroscopes rigides, le taux de succès pour l'extraction des calculs de l'uretère proximal est légèrement inférieur (72 à 77%) pour HARMON [58] et 87.5% pour DE JONG [82]. Pour les calculs intra-rénaux, TAWFIEK a rapporté un taux de fragmentation de 88% [83], et FABRIZIO un taux de fragmentation de 98% avec l'utilisation du laser Holmium:Yag et de sondes électro-hydrauliques, et un taux de SF à 3 mois de 77% [55] (80% des calculs étaient caliciels inférieurs). Pour la fragmentation des calculs dans le calice inférieur, GRASSO a rapporté 73% de succès (Laser Holmium : YAG avec fibre laser de 200 microns) et ELASHRY 94% de succès (sonde électro-hydraulique) [84, 21].

Concernant les calculs caliciels inférieurs, GRASSO a rapporté un taux de SF de 95% pour les calculs de moins de 10 mm de diamètre, de 88% pour les calculs de 10 à 20 mm, de 30% pour les calculs de plus de 20 mm après une séance et de 78% après deux séances.

Dans notre série, le taux de succès été de 80% pour des calculs intra-rénaux et urétéraux proximaux et un taux de SF à 3 mois de 60% avec l'utilisation de l'énergie électro-hydraulique pour la lithotritie intra-rénale et l'énergie balistique pour la lithotritie urétérale.

A noter, que dans la série de GRASSO, la taille moyenne des calculs traités était de 8 mm, alors qu'elle était de 10,16 mm dans notre série. En fait, GRASSO

a également montré que, lorsque la taille des calculs traités dépassait 20 mm, le taux de «patients SF» passait de 94% à 45% dans les 3 mois post-opératoires [52].

## **II. ECHECS:**

GRASSO a rapporté dans sa série un taux d'échec de 6% correspondant toujours à un échec d'accessibilité aux calices inférieurs [57].

Dans notre série, le taux d'échec était de 20% correspondant à un échec d'accessibilité aux calices inférieurs, à un échec de repérage des calculs caliciels inférieurs et à un échec de progression dans un seul cas. Ces échecs sont dus essentiellement à une limite de matériel qui empêchait la bonne maîtrise de l'URSF dans notre formation et expliquait ainsi l'écart par rapport aux autres séries.

## **III. COMPLICATIONS:**

L'URSF est une technique peu invasive aussi bien pour le parenchyme rénale que pour l'uretère. Certaines complications peuvent se voir dans la littérature mais restent toujours rares:

❖ Le risque de perforation ou d'hémorragie est inférieur à 1%. Il semble notamment plus important en cas d'utilisation de sondes de lithotritie endocorporelle électro-hydraulique.

❖ Les plaies de la muqueuse urétérale sont exceptionnelles, et surviennent en cas de franchissement « à frottement dur » de sténose de la lumière urétérale, le plus souvent au niveau du méat urétéral. Avec l'utilisation de dilatateurs

classiques, de dilatateurs à ballonnet ou de gaines d'accès urétérales de diamètre progressif, elles ne sont décrites dans aucune série classique.

❖ Les sténoses post-opératoires surviennent dans 0,5% des cas, elles justifient la réalisation d'une UIV à distance de l'urétérorénoscopie.

❖ Les coliques néphrétiques post-opératoires existent dans 2% des cas en l'absence de drainage. Elles résultent de l'œdème et de l'inflammation urétérale post-opératoire. Elles sont plus fréquentes en l'absence de dilatation, et en cas de geste prolongé et d'utilisation de laser.

❖ Les syndromes fébriles post-opératoires sont présents également dans 2 à 4% des cas, ce sont en générale des fièvres inexplicées de 2 ou 3 jours, avec urines stériles. Elles sont corrélées à la longueur de l'intervention.

Les taux de complication mineures et majeures dans la série de GRASSO ont été respectivement de 10% (colique néphrétique, hématurie macroscopique) et 1% (sténose 0.5%) [57]. HARMON considère une complication comme majeure si son traitement justifie d'un geste chirurgical [58]. D'après ROBERTS, 24% des patients qui ont un calcul urétéral impacté pendant plus de 2 mois développent une sténose urétérale [85] (série de 21 patients). La perforation urétérale en regard d'un calcul impacté a été identifiée comme le facteur de risque principal de sténose urétérale [85]. Le taux de sténose urétérale après urétéroscopie rigide est actuellement aussi faible (0.5%) [58]. Le taux de sténose urétérale dépend de l'expérience de l'opérateur, de la dilatation du méat et de la taille de l'urétéroscopie [58]. Dans la série de ELASHRY, il n'y a pas eu de sténose urétérale avec un recul de 9.5 mois [51]. GRASSO n'a pas rapporté de perforation urétérale, dont le taux après urétéroscopie rigide est de 1 à 5% [58].

Dans notre série, Les suites opératoires étaient simples, on n'a pas eu d'hémorragie (hématurie macroscopique) ni en per-opératoire ni en post-opératoire, on n'a pas eu de perforation ni de sténose urétérale après un recul moyen de 24,6 mois, mais un seul patient (5%) a présenté une orchioépididymite post-opératoire qui a bien répondu au traitement antibiotique.

#### **IV. DRAINAGE URETERAL:**

Le drainage urétéral permet de réduire le taux des complications surtout en début d'expérience, mais reste non obligatoire. La fréquence de la mise en place de drainage urétéral post-opératoire varie beaucoup en fonction des équipes. Abdel-Razzak donne plus de 93% de drainage urétéral post-opératoire [86]. Dans la série de TAWFIEK, 88% des malades ont eu un drainage urétéral par sonde double J après URSF + Laser Holmium YAG (+/- associée à une urétéroscopie rigide) [83], alors que ELASHRY n'en a mis en place que 70%. Le drainage urétéral est préférable si dilatation urétérale ou utilisation de gaine 9 Ch [83], alors que pour les urétéroscopies flexibles diagnostiques, la dilatation du méat n'est pas systématique et le drainage urinaire non plus. En cas de réalisation de biopsie ou de lithotritie, le drainage urétéral peut se faire pour 24 heures, en cas de doute, pendant 7 à 10 jours. Par contre, le drainage urétéral s'impose en cas de temps opératoire long > 90 minutes, lésions de la paroi urétérale, fragments lithiasiques résiduels surtout dans l'uretère, dilatation d'une sténose urétérale ou marsupialisation d'un diverticule [16, 83, 86].

Dans notre série, le drainage urétéral a été systématique par la mise en place d'une sonde double J puisque la dilatation était systématique et le temps opératoire moyen de 90 minutes (30-190).

## **V. DUREE OPERATOIRE:**

TAWFIEK rapporte une durée opératoire dont la médiane est 90 minutes (extrêmes 20 à 240 minutes) [83] sur une série de lithotritie du haut appareil urinaire au laser Holmium : Yag, avec des urétéroscopes flexibles et rigides, sur 113 patients.

Dans notre série, la durée opératoire moyenne était de 90 minutes (extrêmes 30 à 190 minutes), toutes les interventions étaient pour traitement des calculs du haut appareil urinaire avec des urétéroscopes flexibles et rigides, sur 18 patients, en utilisant des sondes balistiques et électro-hydrauliques.

## **VI. DUREE D'HOSPITALISATION:**

Dans la série de ABDEL-RAZZAK [86] concernant 290 urétéroscopies flexibles réalisées chez 222 patients, la durée moyenne d'hospitalisation postopératoire était de 2,3 jours pour 89% des patients et de 9,1 jours pour 11% des patients.

Dans notre série, la durée moyenne d'hospitalisation postopératoire était de 24 heures.

# *DISCUSSION*

*INCONVENIENTS* *ET*  
*RAPPORT COUT/EFFICACITE* *DE*  
*L'URSF*

## **I. DEGATS DU MATERIEL:**

L'inconvénient principal des URS est leur fragilité surtout pour les URS d'ancienne génération (Tab.7).

Ces URS nécessitent beaucoup de précautions dans leur manipulation tant au moment des procédures de stérilisation-stockage que de l'utilisation per-

opératoire [87]. Ce sont essentiellement les manœuvres de flexions excessives, l'introduction de matériel acéré dans le canal opérateur en position fléchie ou le travail long et forcé dans le calice inférieur qui vont endommager l'URS flexible [88].

Pour AFANE [89], il existe, à chaque utilisation de l'URS, une perte de 2 à 28% cumulative sur la capacité de déflexion active de l'appareil. Cette perte prédomine sur la déflexion active vers le haut beaucoup plus que vers le bas. Cette perte cumulative entraîne la nécessité d'envoyer l'URS fréquemment en réparation, en moyenne toutes les 3 à 13 heures (opératoires), c'est à dire selon AFANE toutes les 6 à 15 utilisations (étude réalisées sur 92 interventions en Octobre 2000). Pour GRASSO, la durée de vie de l'URS serait de 30 interventions [57].

La plupart des dommages mineurs seraient réalisés pendant les manœuvres de stérilisation plutôt que lors des interventions elles-mêmes.

---

	<b>STORZ</b>	<b>WOLF</b>	<b>ACMI</b>	<b>OLYMPUS</b>
<b>N° interventions</b>	29	11	29	23
<b>Heures utilisation</b>	19	6	26	19
<b>Déflexion préop</b>	170/120	160/130	160/120	180/180

<b>Déflexion postop</b>	146/90	113/95	156/109	172/172
<b>N° fibres cassées</b>	0 – 50	-	0 – 3	0 – 50
<b>N° réparations</b>	3	2	2	2
<b>Heures/réparation</b>	6,5	3	13	10

Tab. 7: Fragilité des URS flexibles d'ancienne génération.

Cependant, aujourd'hui, avec l'apprentissage et le respect des règles d'entretien et de manipulation, « la durée de vie » des URS flexibles de nouvelle génération dépasse « 30 à 50 interventions » avant une première réparation. Certains auteurs ont même réalisé plus de 100 interventions avec le même appareil [90]. En fait, c'est la « durée d'utilisation » (chiffrée en heures) qui est le meilleur marqueur de la longévité des URS, plus que le nombre d'interventions.

Enfin, la formation spécifique de l'ensemble du personnel réalisant les procédures de stockage et de stérilisation et la limitation du nombre d'utilisateurs dans un même service permet aussi de préserver les endoscopes [88].

Dans notre série, nous avons eu à déplorer l'endommagement (défaut de béquillage) d'un seul URS après 15 utilisations. Cependant, nous avons remarqué une perte de déflexion importante dès la première utilisation de l'URS et ceci est dû essentiellement à l'ancienneté de nos URS, mais aussi à l'utilisation des sondes électro-hydrauliques qui sont dangereuses aussi bien pour l'urothélium que pour le fibroscope.

## II. COUT DU MATERIEL:

L'urétéroscopie flexible est devenue aujourd'hui une technique incontournable, d'importance croissante dans la prise en charge des pathologies du haut appareil urinaire.

Cependant, malgré les indications multiples et l'apprentissage rapide de cette technique, les centres d'urologie tardent à se consacrer à son développement. En effet, les investissements importants nécessaires à la pratique de l'URSF et le prix élevé des consommables et de l'instrumentation collatérale rebutent les chirurgiens.

La finalité de cette étude est d'évaluer dans un premier temps le coût de la technique, puis de mettre en balance ce coût et les avantages ou inconvénients de l'URSF aux principales techniques alternatives, et enfin de proposer une charte de bonnes pratiques d'utilisation de l'URSF afin de parvenir à une utilisation cohérente pour le patient et acceptable sur le plan financier.

### A. COUT:

- ❖ **Coût de l'ensemble du matériel utilisé au cours d'une intervention:** *en euro converti en dirham marocain (dh).*

- URS flexible 1<sup>ère</sup> génération: 8000 à 12000 euros ( $\approx$  88 000 à 132 000 dh), soit 500 euros ( $\approx$  5500 dh.) par utilisation si on admet que l'URS va servir pour 15 séances avant réparation.
- URS flexible 2<sup>ème</sup> génération: prix moyen de 17 000 euros ( $\approx$  187000 dh), soit 340 euros ( $\approx$  3740 dh.) par utilisation si on admet que l'URS va servir pour 50 utilisations avant réparation.
- Source de Laser: 35 000 à 50 000 euros ( $\approx$  385 000 à 550 000 dh), jusqu'à 60 000 à 90 000 euros pour le Laser Holmium: Yag.
- Fibre laser restérilisable: environ 550 euros ( $\approx$  6050 dh), soit 55 euros ( $\approx$  605dh.) par utilisation.
- Sonde pince-panier (usage unique): environ 200 euros ( $\approx$  2200 dh).
- Sonde nitinol balistique: 150 à 300 euros ( $\approx$  1650 à 3300 dh).
- Sonde électro-hydraulique: 100 à 200 euros ( $\approx$  1100 à 2200 dh).

*NB: ces chiffres sont approximatifs, variables selon le matériel choisi et les sociétés fabricantes.*

#### ❖ Coût d'une séance d'URSF:

- **URSF-Laser (frais d'hospitalisation inclus):**  $\approx$  4237  $\pm$ 1677 euros [91] ( $\approx$  46607  $\pm$  18447 dh).
- **URSF-Laser (sans frais d'hospitalisation):**  $\approx$  1196 euros [91] ( $\approx$  13156 dh).
- **URSF sans Laser (notre série):**  $\approx$  4000 dh. ( $\approx$  364 euros), (frais d'hospitalisation inclus).

L'efficacité des actes réalisés et la durée de vie du matériel sont aussi influencées par le nombre d'opérateurs responsables des procédures. Même s'il n'est pas possible de démontrer statistiquement ce facteur dans la détérioration des URS flexibles, les auteurs s'accordent à dire que plus le nombre d'opérateurs utilisant un appareil est restreint et leur expérience avancée, plus le nombre d'utilisations de l'URS avant réparation augmente [92].

### **B. COUT / AVANTAGES ET AUTRES TECHNIQUES:**

Nous ne disposons actuellement d'aucune étude comparant les coûts respectifs de l'URSF, de la LEC et de la chirurgie percutanée. Toutefois, une étude récente montrait que le traitement par urétéroscopie rigide des calculs de l'uretère lombaire, iliaque et pelvien était moins onéreux que le traitement par LEC, pour une efficacité équivalente [93]. Ceci était lié au prix de l'achat initial du lithotriteur et de sa maintenance.

Il faut également prendre en compte la durée moyenne de séjour post-opératoire; dans notre série, elle était de 24 heures.

### **C. CHARTE DE BONNES PRATIQUES D'UTILISATION DE L'URSF:**

Nous pouvons définir en quelques points des règles d'utilisation des URS flexibles qui, quelle que soit l'indication, permettraient d'optimiser le geste, que

se soit pour le patient en terme d'efficacité et de complications, ou pour l'urologue en terme de détérioration du matériel et de durée d'intervention.

1. **Choix des indications:** elles doivent être choisies en fonction des données des sociétés savantes. En effet, l'URSF intervient comme une technique alternative ou complémentaire, et non comme une technique de remplacement. Notamment dans le traitement des lithiases, l'URSF est réalisée en deuxième intention, après échec d'une LEC [49].
2. **Environnement nécessaire:** afin de travailler dans des bonnes conditions, il convient d'avoir à notre disposition un minimum de matériel:
  - Un **URS flexible** de 1<sup>ère</sup> ou 2<sup>ème</sup> génération en bon état: déflexion efficace, visibilité et luminosité correctes.
  - Le **joint torique** permettant l'étanchéité du canal opérateur: il assure une meilleure irrigation des cavités en évitant les pertes de pression d'irrigation.
  - La **gaine d'accès urétérale**: elle permet un accès plus facile à l'uretère en cas d'allers-retours répétés, la dilatation du méat urétéral par son extrémité profilée, l'évacuation des débris de lithiase ou de caillots et protège de l'hyperpression dans les cavités [31, 32].
  - Les **pinces panier** et pincés à biopsies en Nitinol.
  - Une source d'énergie (**laser Holmium: Yag +++**).
  - La **fluoroscopie**.

- Installation de deux tables opératoires: dont une dédiée uniquement à recevoir l'URS flexible, afin d'éviter les plicatures et les chocs avec d'autres instruments.

**3. Opérateur:** toutes les séries qui rapportent des bons résultats font état d'un seul opérateur réalisant toutes les interventions. Il doit y avoir dans chaque service **un référent** qui connaît le matériel disponible et la technique. Toutes les indications doivent être posées avec son assentiment. En effet, la majorité des «casses de matériel» interviennent lors des premières utilisations, et PIETROW montre que la durée de vie de l'URS est plus longue si les gestes sont réalisés par un urologue «senior» entraîné que par un «interne» d'urologie [92].

**4. Equipe soignante:** les infirmières du bloc opératoire doivent être formées à l'utilisation de l'URS flexible et connaître les différents accessoires, afin d'éviter les risques de détérioration durant le nettoyage, la stérilisation ou le stockage.

**5. Technique opératoire:** un certain nombre de règles d'utilisation permettent d'éviter les situations à risque.

- Utilisation de matériel adéquat: pinces en Nitinol, fibres lasers de 200 microns permettent une meilleure déflexion et diminuent le travail en déflexion forcée de l'extrémité de l'appareil [94,95].
- «Play it straight» ou maintenir l'URS aligné: Monga a montré que la meilleure déflexion distale était obtenue lorsque le corps de l'URS était maintenu le plus aligné possible. L'utilisation d'une gaine d'accès urétérale, la présence d'un guide rigide dans

les deux premiers tiers du canal opérateur au cours des explorations améliorent de façon importante l'angle de déflexion [96].

- Introduction du matériel dans le canal opérateur en position neutre: avant d'introduire les pinces et instrumentation, il est indispensable de contrôler par fluoroscopie la position neutre de l'URS afin d'éviter les perforations de la gaine.
- Réduction du travail en situation de déflexion forcée: lors du travail dans le calice inférieur, la lithiase traitée doit être déplacée dans un premier temps vers le pyélon ou le calice supérieur, et ensuite détruite en position neutre de l'URS [20].

D'un point de vue général, la diminution de la durée d'hospitalisation post-opératoire, la diminution du nombre d'interventions, la réduction du coût de traitement des complications induites et la réduction des coûts de stérilisation liés à l'utilisation du matériel non autoclavable font que l'augmentation apparente du coût de la technique est compensée par la réduction du coût péri-opératoire.

# *DISCUSSION*

*LITHIASE URINAIRE,  
ANATOMIE PARTICULIERE  
ET INTERET DE  
L'URSF*

A la fin des années 1980, la lithotritie extracorporelle (LEC) est utilisée pour traiter la grande majorité des calculs de l'appareil urinaire. De nos jours, après plus de 20 ans d'expérience de la technique de LEC et une analyse critique de ses échecs, ses indications sont mieux cernées pour améliorer son taux de succès. Simultanément, les progrès réalisés dans le développement des endoscopes et la maîtrise des techniques de NLPC et d'urétéroscopie ont conforté le positionnement de l'endoscopie par voie antégrade et rétrograde pour le traitement des calculs urinaires, particulièrement dans certaines

conditions comme le rein unique, le diverticule caliciel, le rein en fer à cheval, le rein pelvien et l'obésité. Environ 2,5 % des calculs traités aujourd'hui sont associés à une anomalie anatomique [97]. En cas d'anomalie anatomique associée, celle-ci doit être autant que possible corrigée en cas de stase urinaire.

## **I. REIN UNIQUE:**

Le choix de la stratégie thérapeutique pour les calculs sur rein unique suit généralement les recommandations établies pour le traitement des calculs en présence de deux reins fonctionnels [98]. Cependant, quelques précautions particulières doivent être prises en compte afin de pouvoir prévenir l'altération de la fonction rénale ou l'obstruction de la voie excrétrice.

La LEC constitue, dans la majorité des cas, le traitement de première intention des calculs de moins de 20 mm de diamètre sur rein unique. Son taux de succès varie selon les séries de 64 à 88 % avec un recul de trois à 12 mois [98]. Les répercussions à long terme de la LEC sur le parenchyme rénal sont mal évaluées et font toujours l'objet aujourd'hui de controverses. La mise en place préalable d'une endoprothèse urétérale avant traitement reste indiquée si le calcul mesure plus de 20 mm de diamètre et/ou s'il est obstructif, afin de prévenir une éventuelle obstruction de la voie excrétrice responsable dans cette situation d'anurie. Cette recommandation reste d'actualité même si la complication est rare [98].

La NLPC sur rein unique a été initialement utilisée pour le traitement de calculs complexes et de gros volume. Les taux de succès rapportés de la NLPC atteignent 77 %, ces résultats étant améliorés par l'association à la LEC. Il

n'existe que peu de données dans la littérature sur le traitement des calculs de moins de 20 mm de diamètre par urétérorénoscopie laser, même si cette technique a fait la preuve de son efficacité pour le traitement de calculs similaires associés à deux reins fonctionnels [14, 57].

## **II. REIN EN FER A CHEVAL:**

Le rein en fer à cheval est l'anomalie de fusion rénale la plus fréquente, intéressant environ une naissance sur 400 [99]. L'anomalie anatomique retentit défavorablement sur le drainage des urines en favorisant la stase intra-rénale des urines, qui prédispose à l'infection urinaire et à la formation des calculs dans 20 % des cas [100]. Il est recommandé de réaliser un uro-scanner avant de traiter ces calculs associés à un rein en fer à cheval [101]. La majorité des calculs associés au rein en fer à cheval est constituée d'oxalate de calcium [101].

La LEC a été largement utilisée pour le traitement des calculs sur reins en fer à cheval, malgré les difficultés de repérage des calculs et l'incertitude de l'évacuation des fragments lithiasiques [100]. De façon générale et à la lumière des résultats rapportés par SMITH et AL., on peut retenir un taux de succès moyen (patients considérés comme sans fragment) de la LEC en monothérapie d'environ 57 % (de 30 à 76 %) [101, 102]. Les résultats obtenus de façon spécifique avec le lithotriporteur Dornier HM3 sont de 62 % de patients sans fragment. Le taux de retraitement est évalué à 22,5 % et celui des traitements auxiliaires à 14,7 % [100]. Avec les lithotripteurs de dernière génération, les résultats semblent comparables (67 %) [100]. Les meilleurs résultats sont obtenus pour les calculs de moins de 10 mm de diamètre. Le taux de complications (essentiellement représentées par les obstructions de la voie excrétrice par des

fragments résiduels) ne paraît pas plus élevé par rapport à la population générale [100, 101].

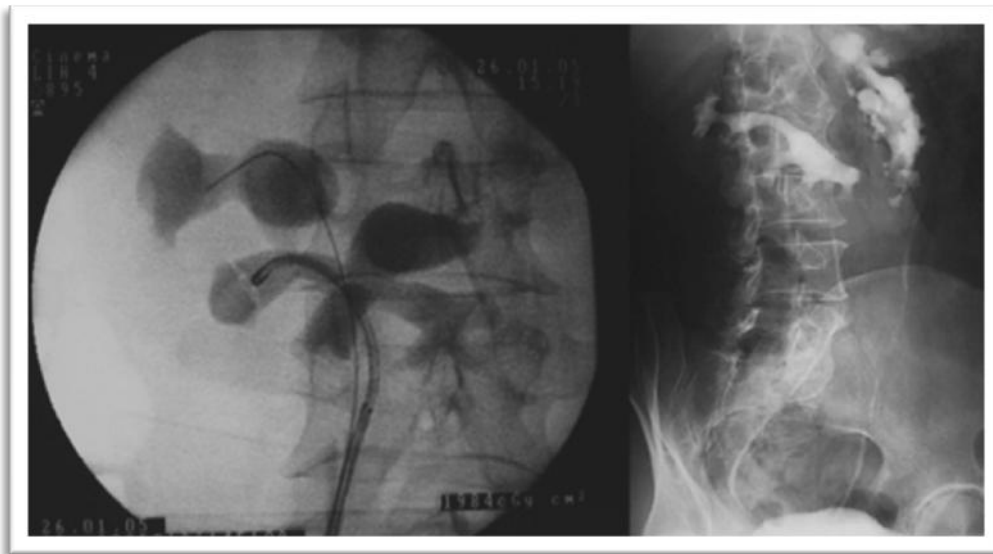
Parallèlement, la NLPC a été utilisée avec succès pour le traitement des calculs sur reins en fer à cheval [103—111]. L'abord postérieur est recommandé essentiellement pour le calice supérieur et moyen. La position plus antérieure du rein et la rotation des calices vers l'avant imposent parfois l'utilisation d'un néphroscope extra-long, voire souple, dont l'usage s'avère délicat dans ces circonstances anatomiques particulières [100, 110]. Au total, la NLPC pour calculs sur rein en fer à cheval a donné un taux de succès de 88,9 % avec nécessité d'un deuxième temps dans 44 % des cas et un taux de complication de 19 % [100].

L'urétérorénoscopie pour les calculs sur des reins en fer à cheval pourrait à l'avenir représenter une alternative raisonnable à la LEC et la NLPC, essentiellement pour les calculs du bassinnet, du calice supérieur et moyen (Fig.61). Ainsi en 2005, PREMINGER et AL. ont rapporté une série de huit patients avec rein en fer à cheval traités par URSF-laser avec un taux de succès de 85 % [112]. Cependant, l'abord du calice inférieur est le plus souvent difficile en particulier en présence d'un syndrome de jonction pyélo-urétérale associé [100].

En résumé, le traitement optimal des calculs sur des reins en fer à cheval est encore controversé. Pour les calculs de moins de 20 mm de diamètre du bassinnet et des calices en dehors du calice inférieur, la LEC en procubitus offre une option raisonnable de première intention.

L'urétérorénoscopie pourrait être utilisée en cas d'échec de la LEC. La NLPC offre le taux de succès le plus important. Cette dernière représente

également une excellente option pour les calculs associés à un syndrome de la jonction pyélo-urétérale sur rein en fer à cheval (15 à 30 % des cas). En effet, la NLPC permet la réalisation d'une endopyélotomie par voie antégrade associée à l'ablation des calculs [100]. La chirurgie ouverte ou laparoscopique peut être envisagée en cas de calcul associé à un syndrome de la jonction pyélo-urétérale, mais de façon générale elles n'ont pas leur place en première intention pour le traitement d'un calcul sur rein en fer à cheval. Elles seront alors discutées en dernier recours en cas d'échec de la LEC et des techniques d'endo-urologie [100].



*Fig. 61: Rein en fer à cheval et cliché per-opératoire avec URS flexible en place dans le groupe caliciel moyen droit.*

### **III. REIN PELVIEN** (Fig.62):

L'existence d'un rein pelvien est rapportée dans un cas sur 2000 à 3000 sur séries autopsiques [101]. Le traitement des calculs sur reins pelviens se heurte à une difficulté majeure : l'accès limité aux ondes de choc de la LEC en raison des rapports anatomiques que contracte le rein avec l'os iliaque en arrière et les

anses intestinales en avant. En cas de LEC, la modification de la position standard en procubitus permet aux ondes de choc de s'affranchir des reliefs osseux du bassin, mais d'accepter de traiter les calculs à travers le tube digestif [100]. Un taux de succès de 92 % a été rapporté (n = 12). Cependant, dans 43 % des cas, deux séances au moins ont été nécessaires [113].

L'accès percutané d'un rein pelvien doit être réalisé par voie antérieure étant donné la situation antérieure du rein et le rapport postérieur constitué par l'os iliaque [100]. Cependant, cet abord expose aux risques non négligeables de perforations intestinales. Par conséquent, la NLPC dans ce cas n'est que très rarement proposée. Toutefois, une approche innovante a été décrite sous guidage laparoscopique. En effet, l'aiguille de ponction est guidée au cours d'une laparoscopie afin de créer le tunnel d'accès [100,101].

Le guidage scannographique a aussi été décrit pour l'abord percutané d'un rein pelvien [100].

L'urétéroscopie représente une autre alternative pour le traitement des calculs sur les reins pelviens. Cependant, les limitations de la déflexion des URS flexibles dans le rein pelvien souvent mal-roté rendent l'accès difficile en particulier au calice inférieur [100,114].

En résumé, pour les calculs de moins de 20 mm sur rein pelvien, la LEC en procubitus reste la première ligne thérapeutique pour son caractère non invasif et pour son taux de succès raisonnable. L'urétéroscopie reste une bonne alternative pour les échecs de la LEC. En cas d'échecs de ces deux techniques, la NLPC

scanno-guidée ou assistée par laparoscopie pourrait représenter le traitement de dernier recours avant la chirurgie à ciel ouvert [100].



*Fig. 62: Rein pelvien gauche avec fragments caliciels inférieurs résiduels post-LEC. Sonde double J en place.*

#### **IV. DIVERTICULE CALICIEL:**

Un diverticule caliciel est une cavité (congénitale) située au sein du parenchyme rénal, communiquant avec les cavités excrétrices à travers un collet diverticulaire. Il est tapissé par une muqueuse de type urothélial. Découverts dans 0,21 à 0,45 % des urographies intraveineuses, les diverticules caliciels peuvent être le siège d'un calcul dans 9,5 à 50 % des cas [114] (Fig.63).



*Fig. 63: Diverticule caliciel supérieur droit.*

Historiquement, les calculs intra-diverticulaires étaient pris en charge par chirurgie à ciel ouvert par la réalisation d'une résection cunéiforme emportant le diverticule et son contenu. Actuellement, les techniques mini-invasives prennent le dessus, la chirurgie à ciel ouvert n'étant que très rarement indiquée. Un scanner sans et avec injection est recommandé afin de vérifier que le diverticule est perméable et la localisation exacte antérieure ou postérieure du diverticule caliciel. Enfin, réalisé en décubitus ventral, il permet de vérifier que le diverticule est toujours visible au changement de position si une NLPC est envisagée.

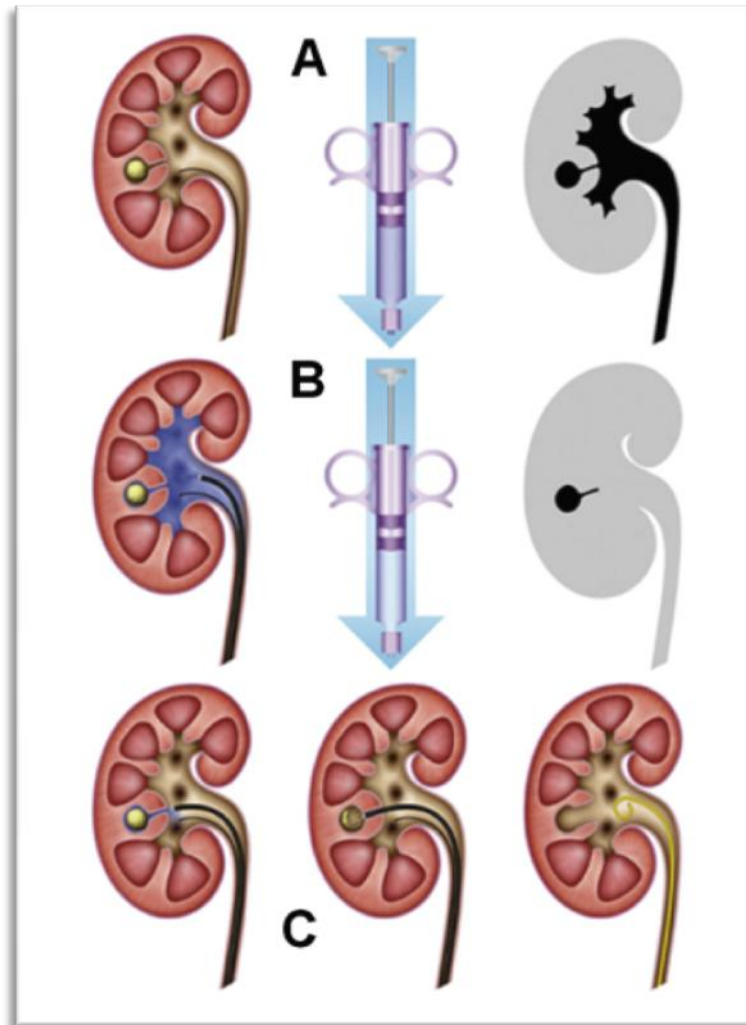
La LEC a été utilisée avec un taux de succès variant entre 4 et 25 % des cas selon les séries, mais avec disparition de la symptomatologie clinique dans près de 50 % des cas. Par ailleurs, la chirurgie percutanée représente l'option thérapeutique mini-invasive la plus fréquemment rapportée dans la littérature [100, 101]. En effet, elle permet la fragmentation et l'extraction des calculs, mais également la cure du diverticule. Cette dernière consiste idéalement à dilater le collet diverticulaire avec électrocoagulation du revêtement muqueux du reste du diverticule. Lorsque c'est possible, un abord direct du diverticule est préconisé. Cependant, dans certains cas, un abord indirect peut être nécessaire en particulier pour les diverticules antérieurs ou se situant au-dessus de la 11<sup>ème</sup> côte [100, 101].

Les résultats (sans fragments résiduels) de la NLPC pour les calculs intra-diverticulaires sont excellents variant de 87,5 à 100 % des cas selon les séries [17].

Les complications liées à cette technique sont représentées essentiellement par le saignement (0 à 19 % des cas), l'infection (0 à 5 % des cas), l'hydro-pneumothorax (0 à 10 % des cas) et l'urinome (0 à 10 % des cas) [100].

L'urétérorénoscopie pour le traitement des calculs intra-diverticulaires est réalisée de plus en plus fréquemment. La technique consiste d'abord à repérer, puis dilater ou inciser le collet du diverticule suivi par une lithotripsie endo-corporelle ou fragmentation des calculs au laser [100, 101]. Une autre alternative serait de proposer une LEC avant incision et dilatation du collet diverticulaire par voie endoscopique [29].

Afin de repérer le collet diverticulaire, le test au bleu est recommandé (Fig.64) [29].



*Fig. 64: Test au bleu pour identification du collet diverticulaire en URSF-laser. A. Opacification des cavités pyélocalicielles par solution d'indigo-carmin et de produit radio-opaque (contrôle fluoroscopique). B. URS flexible en place et lavage des cavités pyélocalicielles au sérum physiologique (contrôle fluoroscopique). C. Identification du collet diverticulaire, incision du collet et traitement du calcul au laser holmium.*

Pour les diverticules antérieurs ou péri-hilaires, larges et avec une mince couche de parenchyme rénal, la laparoscopie constitue une alternative thérapeutique [100].

En résumé, pour un diverticule à collet large et court, la LEC comme option thérapeutique de première intention semble indiquée [101]. Lorsqu'il s'agit de diverticule siégeant sur le pôle supérieur et/ou moyen du rein, l'urétérorénoscopie est la meilleure alternative thérapeutique après échec de la LEC ou en première intention. Toutefois, en cas de localisation postérieure, l'abord percutané direct du diverticule permet d'offrir les meilleures chances pour la fragmentation et l'extraction du calcul aussi bien que la cure du diverticule. La laparoscopie est réservée pour les échecs de l'endoscopie et pour les diverticules antérieurs, volumineux avec une couverture parenchymateuse fine [100].

## **V. LITHIASE URINAIRE ET OBESITE:**

Le choix des modalités thérapeutiques chez le patient obèse avec calculs du rein reste influencé et dominé par les contraintes anatomiques et techniques. En effet, la LEC ne sera pas envisageable si le poids du patient excède les limites de poids que peut supporter la table ou si le repérage du calcul ne peut être effectué dans de bonnes conditions. Il en va de même si la distance peau/calcul excède la distance focale du lithotriteur extracorporel [100].

La NLPC peut représenter une technique de choix si les contraintes techniques sont abrogées (utilité d'un néphroscope et d'une instrumentation extra-longs). Plusieurs études rétrospectives suggèrent que cette technique pourrait être réalisée sûrement et efficacement [115].

Si du matériel standard est utilisé pour le traitement des calculs rénaux chez le patient obèse, certaines manœuvres ont été décrites pour faciliter l'accès aux

calculs et leur extraction : néphroscope souple, incision cutanée pour introduire le néphroscope jusqu'au niveau de la graisse sous cutanée afin de pouvoir raccourcir la distance peau/rein, positionnement du patient en décubitus latéral afin de réduire les complications pulmonaires [115].

Contrairement aux autres techniques, l'URS semi-rigide ou flexible peut être réalisée sans nécessité d'adapter le matériel ou la technique. NGUYEN et BELIS ont traité 30 patients obèses présentant des calculs rénaux par URSF-laser. Le taux de sans fragments a été de 78 % en cas de séance unique et de 97 % après deux séances. Une seule complication a été décrite : une perforation urétérale [116].

Pour les calculs de plus de 20 mm de diamètre chez les patients présentant une obésité morbide ne pouvant pas être traités par la LEC, le choix entre la NLPC et l'URSF dépend avant tout du volume du calcul et de sa localisation. Les séries publiées concernant l'URSF-laser sont actuellement très limitées, par conséquent, les mêmes recommandations que chez les patients non obèses doivent être respectées.

La prise en charge des calculs urinaires en cas de circonstances particulières associées, comme un rein en fer à cheval, un rein pelvien, un diverticule caliciel, un rein unique ou une obésité morbide nécessite d'évaluer les avantages et inconvénients de chaque technique. La littérature sur ce sujet n'est pas abondante et concerne des séries limitées, fruit d'expériences personnelles. Il n'est donc pas possible de donner ici des recommandations consensuelles strictes de premier niveau. Finalement, et dans la majorité de ces situations cliniques, il faudra raisonner comme pour le traitement standard d'un calcul en

tenant compte des habitudes de l'opérateur et des contraintes du plateau technique disponible. La LEC reste donc l'outil thérapeutique à privilégier pour le traitement de première intention des calculs de moins de 20 mm de diamètre. Pour les autres calculs et pour les échecs de la LEC, il faudra discuter au cas par cas du traitement le plus adéquat où dominant la NLPC et plus récemment l'URSF-laser Holmium. Le recours à la chirurgie à ciel ouvert et/ou à la cœlioscopie doit rester exceptionnel après avoir éliminé toutes les possibilités de la LEC et de l'endo-urologie.

Dans notre série, on a eu « l'occasion » de prendre en charge 4 cas particuliers (20%), chez 4 patients, 2 femmes avec un rein unique, l'un droit et l'autre gauche, une femme avec une duplicité rénale droite, un homme avec un rein gauche pelvien.

Les indications de l'URSF étaient: récurrence des calculs après chirurgie ouverte (Néphrolithotomie à ciel ouvert + Urétérolithotomie) chez la femme avec rein unique droit et de première intention chez les autres.

Le succès était complet après une séance unique chez un seul patient (rein unique gauche), après 2 séances chez 2 patients (rein unique droit et duplicité rénale) et on déplore un échec de l'URSF dans le cas du rein pelvien (progression de l'URS jusqu'aux CPC était impossible).

# CONCLUSION

Les progrès majeurs de la technologie en endoscopie ont permis de développer des outils de plus en plus sophistiqués. L'urétérorénoscopie flexible (URSF) est devenue aujourd'hui une technique fiable et reproductible dans le diagnostic et le traitement des lésions du haut appareil urinaire.

Cette technique au Maroc, contrairement aux pays développés, a une place minime dans l'algorithme du traitement des différentes pathologies du haut appareil urinaire, spécialement d'ordre lithiasique. En effet, elle reste devancée

par la néphrolithotomie percutanée et la lithotritie extracorporelle dans cette indication. Son application de façon courante est surtout limitée par son coût relativement important.

Nous avons réalisé 20 urétéroscopies flexibles de Mai 2006 à Mars 2009, chez 18 patients.

La moyenne d'âge de nos patients était de  $38 \pm 20$  ans avec une médiane à 42 ans (18-58 ans).

Toutes les interventions étaient à visée thérapeutique, aucune à visée diagnostique. Elles étaient toutes réalisées dans le cadre de lithiases urinaires. La pathologie tumorale n'était le motif d'aucune de nos urétéroscopies.

La durée opératoire moyenne était de 90 minutes.

La durée moyenne d'hospitalisation post-opératoire était courte (24 heures) et les complications rares (5%).

Le taux de succès était de 80% (16 procédures). La réussite était définie par l'absence de lithiase résiduelle (patient "sans fragments" (SF)) ou des fragments de taille inférieure à 4 mm.

Les 20 % d'échecs (4 procédures) étaient des échecs de repérage des calculs caliciels inférieurs dans la plupart des cas. La progression était facile mais limitée de matériel avec angulation à 130° et 160°.

A l'essor de ce travail, nous croyons que l'URSF est une option thérapeutique qui mérite d'être exploitée de manière plus importante en matière de lithiases

rénales et urétérales puisqu'elle s'est montrée moins morbide, simple et nécessitant une courbe d'apprentissage moins importante que la néphrolithotomie percutanée, et plus efficace que la LEC dans des localisations difficiles surtout calicielles inférieures et urétérales proximales.

Toutefois, le facteur limitant majeur de cette technique novatrice est le coût qu'elle engendre, en terme d'investissement de départ (achat du fibroscope, de la source d'énergie (laser+++)) et de l'instrumentation), et de consommable (matériel à usage unique...). Ceci, associé à la fragilité des urétéroscopes flexibles, avec un remplacement toutes les 15 à 20 procédures (un urétéroscopie a été endommagé après 15 procédures dans notre expérience), limite l'accès à cette technique. Une bonne définition des indications et les règles strictes d'utilisation que nous proposons permettent d'éviter la dégradation trop précoce de l'appareil. L'extension des indications et la banalisation de son utilisation devraient conduire à une diminution du coût des appareils et du consommable.

En attendant la disponibilité d'un matériel moins cher, plus solide et performant, nous croyons qu'il ne faut pas se désintéresser de l'URSF et qu'il faudra s'investir d'avantage, sur le plan financier et pratique, pour promouvoir cette technique au Maroc. Il faudra en parallèle développer les autres techniques, à savoir la NLPC, la LEC et l'urétéroscopie rigide.

Dans l'avenir, l'urétéroscopie flexible devra faire partie de l'arsenal thérapeutique d'un centre de traitement de la lithiase urinaire et des lésions des voies excrétrices supérieures. Il s'agit toutefois d'une technique qui nécessite une certaine courbe d'apprentissage. La première étape étant la familiarisation des urologues avec la fibroscopie vésicale et les matériels d'endourologie.

# *RESUMES*

## *RESUME*

**Mots clés :** Urétérorénoscopie flexible - calcul - énergie électro-hydraulique - énergie balistique - laser.

**Introduction :** La prise en charge de la pathologie lithiasique du haut appareil urinaire a beaucoup évolué ces dernières années, notamment grâce à l'apparition de l'urétérorénoscopie flexible (URSF). Cette technique, en alternative à la lithotritie extra corporelle (LEC), l'urétéroscopie rigide « traditionnelle », ou encore la néphrolithotomie percutanée (NLPC), a montré ses avantages et ses inconvénients, définissant ainsi ses limites et précisant ses indications. Nous rapportons dans ce travail notre expérience préliminaire concernant l'urétérorénoscopie flexible à propos de 20 cas.

**Matériels & méthodes :** Nous avons inclus dans notre étude 18 patients porteurs de calculs caliciels, pyéliques et urétérales proximales. Les principales étapes de notre nouvelle technique consistent à la mise en place de deux guides, dilatation urétérale, montée de l'urétérorénoscope (URS) sur guide avec ou sans gaine du travail, exploration des différentes cavités rénales et accrochage du calice inférieur. La fragmentation des calculs se fait après leur déplacement dans le calice supérieur, dans le bassinnet ou dans l'uretère proximal par énergie électro-hydraulique et/ou balistique et l'extraction des fragments se fait à l'aide d'une sonde-panier, pince-panier ou tripode.

**Résultats :** L'âge moyen de nos patients était de 42 ans (18-58), la durée moyenne de l'intervention était de 90 mn. Le taux de succès était de 80%. Par ailleurs, on déplore un échec d'urétérorénoscopie dans quatre cas, et un urétérorénoscope qui a été abimé (défaut de béquillage après 15 urétérorénoscopies). La durée moyenne d'hospitalisation post opératoire était de 24 heures. Les suites étaient simples, on n'a pas eu de complications sauf un cas d'orchépididymite qui a bien répondu au traitement antibiotique.

**Conclusion :** L'URSF avec ou sans laser doit faire partie de l'arsenal thérapeutique d'un centre impliqué dans la prise en charge de la lithiase. Le surcoût per-opératoire est compensé par le faible taux des complications. Elle constitue un compromis entre la LEC et la NLPC. L'énergie électro-hydraulique ou balistique peut être utilisée en attendant l'accès au laser et le premier pas dans la courbe d'apprentissage passe par la fibroscopie vésicale.

## ABSTRACT

**Key words:** Flexible ureterorenoscopy - calculi - electro hydraulic energy - ballistic energy - laser.

**Introduction:** The management of stone disease of upper urinary tract has evolved significantly in recent years, particularly through the emergence of flexible urétérorénoscopie (FURS). This technique, in alternative to extra corporeal shock wave lithotripsy (ESWL), rigid ureteroscopy « traditional » or the percutaneous nephrolithotomy (PNL), has shown its advantages and pitfalls, thus defining its boundaries and specifying its indications.

**Materials & Methods:** We included in our study 18 patients with renal and proximal ureteral calculi. The main steps of our new technique consist in the following points:

1. Insertion of two ureteral guide wires.
2. Ureteral dilatation.
3. Insertion of the ureterorenoscope (URS) over the guide wire, with or without the ureteric access sheath.
4. Exploration of all renal cavities, and insertion of the URS into the lower Calyx.
5. The fragmentation of the calculi is made up after displacement him to the superior calyx, renal pelvis or proximal ureter by electro-hydraulic or ballistic energy and the fragments were retrieved with nitinol-baskets.

**Results:** Mean age of our patients was 42 years (18-58). The average duration of the operation was 90 minutes. The success rate was 80%. Moreover, we deplore the failure of ureterorenoscopy in four cases and one flexible ureteroscope was damaged after 15 ureterorenoscopies. The mean postoperative hospital stay was 24 hours. The follow-up was normal. There has been no complications except one case of orchiepididymitis, which has responded well to antibiotic treatment.

**Conclusion:** The flexible ureteroscopy must be part of the therapeutic arsenal of a center involved in the management of renal calculi. The additional cost per surgery is

offset by the low rate of complications. It represents a compromise between the extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy. The electrohydraulic or ballistic energy can be used while waiting the access to the laser and the learning curve begins first by the spread of bladder fibroscopy.

## ملخص

**الكلمات الأساسية:** التنظير المرن للحالب والكلية - الحصاة - الطاقة الهيدروكهربائية - الطاقة الهوائية - الليزر.

**مقدمة:** إن إدارة و طرق معالجة حصوات الجهاز البولي العلوي قد تطورت كثيرًا في السنوات الأخيرة، لاسيما مع ظهور تقنية التنظير المرن للحالب والكلية. هذه التقنية، وكبديل لتفتيت الحصاة بالأمواج الصادمة من خارج الجسم (ESWL)، للتنظير الصلب للحالب (Rigid ureteroscopy) أو كذلك لاستئصال الحصاة عبر الجلد (PNL)، قد أثبتت مزاياها و عيوبها، مبينة بالتالي حدود استعمالها. نعرض في هذا العمل تجربتنا الأولية فيما يتعلق بهذه التقنية الجديدة من خلال دراسة 20 حالة.

**الموادّ و الطّرق:** شملت دراستنا 18 مريضاً يعانون من وجود حصوات في الكلى، في الحوض، أو في الحالب القطني. تتلخّص أهمّ مراحل هذه التّقنيّة في وضع دليلين، توسيع الحالب، إدخال المنظار على الدليل باستعمال أو من دون استعمال قناة للعمل، استكشاف الكلية و تجاوبها والولوج إلى الكأس السفلي. تفتيت الحصوات يحصل بعد نقلها إلى الكأس العلوي أو إلى الحويضة باستعمال الطاقة الهيدروكهربائية أو الطاقة الهوائية ويتم استئصالها باستخدام السلة أو المقبض.

**النتائج:** متوسّط أعمار المرضى كان 42 سنة (18-58). متوسط مدة العمليّة كان 90 دقيقة. نسبة النجاح كانت حوالي ال 80%. في المقابل نأسف لفشل العملية في 4 حالات و تضرر منظار واحد (فقدان المرونة بعد 15 عملية تنظير). متوسط مدة الاستشفاء بعد العملية الجراحية كان 24 ساعة. لم تسجل لدينا أي تعقيدات أو مضاعفات سوى حالة التهاب للخصية والبربخ لدى شخص واحد استجاب بشكل جيد للعلاج بالمضادات الحيوية.

**الخلاصة:** إن تقنية التنظير المرن للحالب والكلية يجب أن تكون جزءاً لا يتجزأ في القاموس العلاجي لمركز متخصص في علاج مشاكل الحصى. التكلفة الإضافية للعملية يقابلها انخفاض في معدل حدوث المضاعفات. تشكل هذه التقنية حلاً وسطاً بين تقنية تفتيت الحصاة بالأمواج الصادمة من خارج الجسم (ESWL) و تقنية استئصال الحصاة عبر الجلد (PNL). يمكن استعمال الطاقة الهيدروكهربائية أو الطاقة الهوائية بانتظار وصول الليزر و تبقى الخطوة الأولى في منحى التعلم هي تطوير تقنية تنظير المثانة.

# *BIBLIOGRAPHIE*

1. Lyon E.S, Kyker J.S, Schoenberg H.W: Transurethral ureteroscopy in women: a ready addition to the urological armamentarium. *J Urol*, 1978; 119: 35.
2. Perez-Castro E, Martinez -Pineiro J.A: Ureteral and renal endoscopy. *Eur Urol*, 1982; 8: 117-120.
3. Bagley D.H, Rittenberg M.H: Percutaneous antegrade flexible ureteroscopy. *Urology*, 1986; 27: 331-334.
4. Vallancien G, Capdeville R, Veillon B, Charton M, Brisset J.M: Anterograde ureteroscopy in the extraction of lumbar ureteral calculi. *Ann Urol (Paris)*, 1986; 20: 166-170.
5. Marshall V.F: Fiber optics in urology. *J Urol*, 1964; 91: 110.
6. Takagi T, Go T, Takayasu H, Aso Y: Fiberoptic pyeloureteroscope. *Surgery*, 1971; 70: 661.
7. Takayasu H, Aso Y, Takagi T, Go T: Clinical application of fiberoptic pyeloureteroscope. *Urol Int*, 1971; 26: 97-104.
8. Aso Y, Takayasu H, Ohta N, Tajima A. Flexible ureterorenoscopy. *Urol Clin North Am*, 1988; 15: 329-338.
9. P. Sebe, O. Traxer, E. Lechevallier, C. Saussine. Anatomy of intrarenal urinary tract: Anatomic considerations in endo-urology. *Prog Urol*, 2008; 18: 837-840.
10. Sampaio FJB. Renal anatomy. Endourologic considerations. *Urol Clin N Am*, 2000; 27: 585—607.
11. Brödel M: The intrinsic blood-vessels of the kidney and their significance in nephrotomy. *Bull Johns Hopkins Hospital* 1901; 12:10.
12. Shnorhavorian M, Anderson KR. Anatomic and physiologic considerations in ureteroscopy. *Urol Clin N Am*, 2004; 31: 15-20.
13. Kaye KW, Reinke DB. Detailed caliceal anatomy for endourology. *J Urol*, 1984; 132: 1085-8.
14. Lechevallier E, Ortega JC, Eghazarian C, Marc A, Coulange C. Rôle des mini urétéroscopes flexibles dans la pathologie du haut appareil urinaire. *Prog Urol*, 1999; 9: 655-661.
15. Nahon O, Lay F, Lechevallier E, Coulange C. L'urétéroscopie souple dans la pathologie du haut appareil. *Prog Urol*, 2003; 13: 592-7.
16. Saïdi A, Combes F, Delaporte V, Breton X, Traxer O, Lechevallier E. Urétéroscopie souple-Laser Holmium:YAG. Matériel et technique. *Prog Urol*, 2006; 16: 19-24.
17. Traxer O, Pasqui F, Dubosq F, Tchala K, Gattegno B, Thibault P. Urétérorénoscope souple à double déflexion active. Expérience initiale. *Prog Urol*, 2003; 13: 592-597.

18. Landman J, Monga M, El-Gabry EA, Rehman J, Lee DI, Bhayani S, et al. Bare naked baskets: ureteroscope deflection and flow characteristics with intact and disassembled ureteroscopic nitinol stone baskets. *J Urol*, 2002; 167: 2377.
19. Lukasewycz S, Skenazy J, Hoffman N, Kuskowski M, Hendlin K, Monga. M. Comparison of nitinol tiplless stone baskets in an in vitro caliceal model. *J Urol*, 2004; 172: 562-564.
20. Kourambas J, Delvecchio FC, Munver R, Preminger GM. Nitinol stone retrieval-assisted ureteroscopic management of lower pole renal calculi. *Urology*, 2000; 20(56): 935-9.
21. Grasso M, Chalik Y. Principles and applications of laser lithotripsy: experience with the Holmium laser lithotrite. *J Clin Laser Med Surg*, 1998; 16: 3-7.
22. Nazif O, Teichman JM, Glickman RD, Welch AJ. Review of laser fibers: A practical guide for urologists. *J Endourol*, 2004; 18: 818-829.
23. Denstedt JD. Preliminary experience with Holmium YAG laser lithotripsy. *J Endourol*, 1995; 9: 255-8.
24. Beaghtler M, Poon M, Stewart S, Weil D. Complications employing the holmium:YAG laser. *J Endourol*. 1998; 12(6): 533-535.
25. Dubosq F, Pasqui F, Girard F, Beley S, Lesaux N, Gattegno B, et al. Endoscopic lithotripsy and the FREDDY laser: initial experience. *J Endourol*, 2006; 20: 296-9.
26. Del Vecchio F, Auge BK, Brizuela RM, Weizer AZ, Zhong P, Preminger GM. In vitro analysis of stone fragmentation ability of the Freddy Laser. *J Endourol*, 2003; 17: 177.
27. Pasqui F, Dubosq F, Tchala K, Tligui M, Gattegno B, Thibault P, et al. Impact on active scope deflection and irrigation flow of all endoscopic working tools during flexible ureteroscopy. *Eur Urol*, 2004; 45: 58-64.
28. Lechevallier E, Luciani M, Nahon O, Lay F, Coulange C. Transurethral ureterorenolithotripsy using new automated irrigation/suction system controlling pressure and flow compared with standard irrigation: a randomized pilot study. *J Endourol*, 2003; 17: 97-101.
29. Traxer O, Sebe P, Chambade D, Sylvestre S, Haab F, Gattegno B, et al. Comment repérer le collet d'un diverticule caliciel en urétérorénoscopie souple. *Prog Urol*, 2005; 15: 100-2.
30. Beiko DT, Denstedt JD. Advances in ureterorenoscopy. *Urol Clin N Am*, 2007; 34: 397-408.
31. Auge BK, Pietrow PK, Lallas CD, Raj GV, Santa-Cruz RW, Preminger GM. Ureteral access sheath provides protection against elevated renal pressures during routine flexible ureteroscopic stone manipulation. *J Endourol*, 2004; 18: 33-36.
32. Kourambas J, Byrne RR, Preminger GM. Does a ureteral access sheath facilitate ureteroscopy? *J Urol*, 2001; 165: 789-793.

33. Tawfik ER, Bagley DH. Ureteroscopic evaluation and treatment of chronic unilateral hematuria. *J Urol*, 1998; 160: 700-702.
34. Dooley RE, Pietrow PK. Ureteroscopy for benign hematuria. *Urol Clin North Am*, 2004; 31: 137-143.
35. Bagley DH, Allen J. Flexible ureteropyeloscopy in the diagnosis of benign essential hematuria. *J Urol*, 1990; 143: 549-553.
36. Nelson CP, Wolf Jr JS, Montie JE, Faerber GJ. Retrograde ureteroscopy in patients with orthotopic ileal neobladder urinary diversion. *J Urol*, 2003; 170: 107-110.
37. Bagley D.H: Ureteroscopic laser treatment of upper urinary tract tumors. *J. Clin. Laser Med. Surg*, 1998; 16: 55-59.
38. Chen L, Bagley DH. Ureteroscopic management of upper tract transitional cell carcinoma in patients with normal contralateral kidney. *J Urol*, 2000; 164: 1173-1176.
39. Johnson GB, Grasso M. Ureteroscopic management of upper urinary tract transitional cell carcinoma. *Curr Opin Urol*, 2005; 15: 89-93.
40. Mugiya S, Maruyama S, Nagata M, Hadano S, Nagae H. Retrograde endoscopic laser therapy for transitional cell carcinoma of the upper urinary tract. *Int J Urol*, 2003; 10: 371-376.
41. Palou J, Vicente J, Segarra J, Huguet J, Salvador J, Villavicencio H. Protocol for ureteroscopy in the diagnosis and treatment of the upper urinary tract transitional cell carcinoma. *Arch Esp Urol*, 2004; 57: 291-297.
42. Blute ML, Segura JW, Patterson DE, Benson RC Jr, Zincke H: Impact of endourology on diagnosis and management of upper urinary tract urothelial cancer. *J Urol*, 1989; 141: 1298-1301.
43. Keeley FX, Kulp DA, Bibbo M, McCUE PA, Bagley DH: Diagnostic accuracy of ureteroscopic biopsy in upper tract transitional cell carcinoma. *J Urol*, 1997; 157: 33-37.
44. Kulp DA, Bagley DH: Does flexible ureteropyeloscopy promote local recurrence of transitional cell carcinoma? *J Endourol*, 1994; 8: 111-113.
45. Tawfik ER, Bagley DH: Upper-tract transitional cell carcinoma. *Urology*, 1997; 50: 321-329.
46. Chen GL, El-Gabry EA, Bagley DH: Surveillance of upper urinary tract transitional cell carcinoma: the role of ureteroscopy, retrograde pyelography, cytology and urinalysis. *J Urol*, 2000; 164: 1901-1904.
47. Elliott DS, Blute ML, Patterson DE, Bergstralh EJ, Segura JW: Long-term follow-up of endoscopically treated upper urinary tract transitional cell carcinoma. *Urology*, 1996; 47: 819-825.
48. Keeley FX JR, Bibbo M, Bagley DH: Ureteroscopic treatment and surveillance of upper urinary tract transitional cell carcinoma. *J. Urol.*, 1997; 157: 1560-1565.
49. Conort P, Dore B, Saussine C: guidelines for the urological management of renal and ureteric stones in adults. *Prog Urol*, 2004; 14: 1095-1102.
50. Cass AS: Extracorporeal shock wave lithotripsy or percutaneous nephrolithotomy for lower pole nephrolithiasis. *J Endourol*, 1996; 10: 17-20.

51. Elashry OM, Elbahnasy AM, Rao GS, Nakada SY, Clayman RV. Flexible ureteroscopy: Washington University experience with the 9.3F and 7.5F flexible ureteroscopes. *J Urol*, 1997; 157: 2074-2080.
52. Grasso M, Ficazzola M: Retrograde ureteropyeloscopy for lower pole caliceal calculi. *J Urol*, 1999; 162: 1904-1908.
53. Elbahnasy AM, Shalhav AL, Hoenig DM, Elashry OM, Smith DS, Mcdougall EM, Clayman RV: Lower caliceal stone clearance after shock wave lithotripsy or ureteroscopy: the impact of lower pole radiographic anatomy. *J Urol*, 1998; 159: 676-682.
54. Elbahnasy AM, Clayman RV , Shalhav AL, Hoenig DM, Chandhoke P, Lingeman JE, Denstedt JD, Kahn R, Assimos DG, Nakada SY: Lower-pole caliceal stone clearance after shockwave lithotripsy, percutaneous nephrolithotomy, and flexible ureteroscopy : impact of radiographic spatial anatomy. *J. Endourol.*, 1998; 12: 113-119.
55. Fabrizio MD, Behari A, Bagley DH: Ureteroscopic management of intrarenal calculi. *J. Urol.*, 1998; 159: 1139-1143.
56. Grasso M, Conlin M, Bagley D: Retrograde ureteropyeloscopic treatment of 2 cm or greater upper urinary tract and minor Staghorn calculi. *J Urol*, 1998; 160: 346-351.
57. Grasso M, Bagley D: Small diameter, actively deflectable, flexible ureteropyeloscopy. *J Urol*, 1998; 160: 1648-1653.
58. Harmon WJ, Sershon PD, Blute ML, Patterson DE, Segura JW. Ureteroscopy : current practice and long-term complications. *J Urol*, 1997; 157: 28-32.
59. Dasgupta P, Cynk MS, Bultitude MF, Tiptaft RC, Glass JM. Flexible urétérórénoscopie: prospective analysis of the Guy's experience. *Ann R Coll Surg Engl*, 2004; 86: 367-370.
60. Grasso M, Conlin M, Bagley D: Retrograde ureteropyeloscopic treatment of 2 cm or greater upper urinary tract and minor Staghorn calculi. *J Urol*, 1998; 160: 1648-1653.
61. Grasso M, Lang G, Loisodes P, Bagley D, Taylor F. Endoscopic management of the symptomatic caliceal diverticular calculus. *J Urol*, 1995; 153: 1878-1881.
62. Batter SJ, Dretler SP. Ureterorenoscopic approach to the symptomatic caliceal diverticulum. *J Urol*, 1997; 158: 709-713.
63. Matin SF, Yost A, Stroom SB. Ureteroscopic laser endopyelotomy: a single-centre experience. *J Endourol*, 2003; 17: 401-404.
64. Conlin MJ, Bagley DH: Ureteroscopic endopyelotomy at a single setting. *J Urol*, 1998; 159: 727-731.
65. Giddens JL, Grasso M: Retrograde ureteroscopic endopyelotomy using the holmium:YAG laser. *J Urol*, 2000; 164: 1509-1512.
66. Bush WH, Brannen GE. Parallel-tract push: adjuvant technique for percutaneous removal of renal calix calculi. *AJR Am J Roentgenol*. 1984 Aug; 143(2): 295-7.
67. Patel U, Hussain FF. Percutaneous nephrostomy of nondilated renal collecting systems with fluoroscopic guidance: technique and results. *Radiology*. 2004 Oct; 233(1): 226-33. Epub 2004 Aug 27.

68. Hawkins IF Jr, Hunter P, Leal G, Nanni G, Hawkins M, Finlayson B, Senior D. Retrograde nephrostomy for stone removal: combined cystoscopic/percutaneous technique. *AJR Am J Roentgenol.* 1984 Aug; 143(2): 299-304
69. Hruby W. Interventional urology. *Curr Opin Radiol* 1989; 1: 290–2.
70. Bultitude MF, Tiptaft RC, Dasgupta P, Glass JM. Treatment of urolithiasis in the morbidly obese. *Obes Surg*, 2004; 14: 300-304.
71. Dogen HS, Tekgul S, Akdogan B, Keskin MS, Sahin A. Use of the holmium: Yag laser for ureterolithotripsy in children. *BJU Int*, 2004; 94: 131-133.
72. Weizer AZ, Springhart WP, Ekeruo WO, Matlaga BR, Tan YH, Assimos DG, Preminger GM. Ureteroscopic management of renal calculi in anomalous kidneys. *Urology*, 2005; 65: 265-269.
73. Lifshitz DA, Lingeman JE. Ureteroscopy as a first-line intervention of ureteral calculi in pregnancy. *J Endourol*, 2002; 16: 19-22.
74. Rittenberg MH, Bagley DH. Ureteroscopic diagnosis and treatment of urinary calculi during pregnancy. *Urology*, 1988; 32: 427-428.
75. Kuo RL, Aslan P, Fitzgerald KB, Preminger GM. Use of ureteroscopy and holmium: Yag laser in patients with bleeding diatheses. *Urology*, 1998; 52: 609-613.
76. Grasso M, Bagley D: Small diameter, actively deflectable, flexible ureteropyeloscopy. *J. Urol.*, 1998; 160: 1648-1653.
77. Rittenberg MH, Ellis DJ, Bagley DH. Ureteroscopy under local anesthesia. *Urology*, 1987; 30: 475-478.
78. Nahon O, Lay F, Lechevalier E, Coulange C. Flexible ureteroscopy in upper urinary tract diseases. *Prog Urol*, 2003; 13: 404-415.
79. Traxer O, Dubosq F, Chambade D, Sèbe P, Sylvestre S, Haab F, Gattegno B, Thibault P. Comment éviter l'accumulation de fragments lithiasiques dans le calice inférieur au cours de l'urétérorénoscopie. *Prog Urol*; 2005; 15, 540-543.
80. Pearle M.S, Traxer O: Renal urolithiasis: surgical therapy for special circumstances. *AUA Update Series* 2001. Lesson 39 part I & II, Volume XX: 305-320.
81. Saussine C, Lechevallier E, Traxer O. Les recommandations ou guidelines de la lithiase urinaire. *Prog Urol*, 2008; 18: 841-843.
82. De Jong Z, Pontonnier F, Plante P, Centa F, Ioua-Lalen A, Gautier JR: Treatment of ureteral lithiasis using rigid ureteroscopy. *J Urol*, 1989; 95: 337-341.
83. Tawfik ER, Bagley DH: Management of upper urinary tract calculi with ureteroscopic techniques. *Urology*, 1999; 53: 25-31.
84. Elashry OM, Dimeglio RB, Nakada SY, Mcdou-Gall EM, Clayman RV: Intracorporeal electrohydraulic lithotripsy of ureteral and renal calculi using small caliber (1.9F) electrohydraulic lithotripsy probes. *J Urol*, 1996; 156: 1581-1585.
85. Roberts WW, Cadeddu JA, Micali S, Kavoussi LR, Moore RG: Ureteral stricture formation after removal of impacted calculi. *J Urol*, 1998; 159: 723-726.
86. Abdel-Razzak OM, Bagley DH: Clinical experience with flexible ureteropyeloscopy. *J Urol*, 1992; 148: 1788-1792.

87. White MD, Moran ME. Fatigability on the latest generation ureteropyeloscopes: Richrad Wolf vs Karl Storz. *J Endourol* 1998; (supp 12):182.
88. Bultitude MF, Dasgupta P, Tiptaft RC, Glass JM. Prolonging the life of the flexible ureterorenoscope. *Int J Clin Pract*, 2004; 8: 756-757.
89. Afane JS, Olweny EO, Bercowsky E, Sundaram CP, Dunn MD, Shalhav AL, Mcdougall EM, Clayman RV: Flexible ureteroscopes : a single center evaluation of the durability and function of the new endoscopes smaller than 9Fr. *J Urol*, 2000; 164: 1164-1168.
90. Traxer O, Dubosq F, Jamali K, Gattegno B, Thibault P. New generation flexible ureterorenoscopes are more durable than previous ones. *Urology* 2006; 68: 276-279, discussion 280-281.
91. Van Hove A, Falco C, Vallier C, Monges A, Neuzillet Y, Lechevallier E, Coulange C. Evaluation économique de l'urétéroscopie souple laser. *Prog Urol*, 2008; 18: 1050-1055.
92. Pietrow PK, Auge BK, Delvecchio FC, Silverstein AD, Weizer AZ, Albala DM, Preminger GM. Techniques to maximize flexible urétéroscopie longevity. *Urology*, 2002; 60: 784-788.
93. Lotan Y CJ, Gettman MT. Cost-effectiveness of medical management strategies for nephrolithiasis. *J Urol*, 2004; 172: 2275-81.
94. Honey RJ. Assessment of a new tipless nitinol stone basket and comparison with an existing flat-wire basket. *J Endourol*, 1998; 12(6): 529-531.
95. Poon M, Beaghtler M, Baldwin D: Flexible endoscope deflectability : changes using a variety of working instruments and laser fibers. *J Endourol*, 1997; 11: 247-249.
96. Monga M, Dretler SP, Landman J, Slaton JW, Conradie MC, Clayman RV. Maximizing ureteroscope deflection: "play it straight". *Urology*, 2002 Nov; 60(5):902-5.
97. Gallucci M, Vincenzoni A, Schettini M. ESWL in ureteral and kidney malformations. *Urol Int* 2001; 66: 61—5.
98. Pearle M, Traxer O. Renal urolithiasis: therapy for special circumstances Part I. AUA updates series 2001.
99. Pitts Jr WR, Muecke EC. Horseshoe kidneys: A 40-year experience. *J Urol*, 1975; 113: 743-6.
100. Pearle M, Traxer O. Renal urolithiasis: therapy for special circumstances Part II. AUA update series 2001.
101. Gupta M, Lee MW. Treatment of stones associated with complex or anomalous renal anatomy. *Urol Clin North Am*, 2007; 34: 431-41.
102. Smith JE, Van Arsdalen KN, Hanno PM. Extracorporeal shock wave lithotripsy treatment of calculi in horseshoe kidneys. *J Urol*, 1989; 142: 683-6.
103. Denstedt JD, Razvi H. Management of urinary calculi during pregnancy. *J Urol* 1992; 148: 1072-4.
104. Lampel A, Hohenfellner M, Schultz-Lampel D. Urolithiasis in horseshoe kidneys: therapeutic management. *Urology* 1996; 47: 182-6.

105. Riehle RA, Fair WR, Vaughn KJ. Extracorporeal shock-wave lithotripsy for upper urinary tract calculi: one year's experience at a single center. *JAMA* 1986; 255: 2043-8.
106. Chen MY, Zagoria RJ, Saunders HS. Trends in the use of unenhanced helical ct for acute urinary colic. *Am J Roentgenol* 1999; 173: 1447-50.
107. Cussenot O, Desgrandchamps F, Ollier P. Anatomical bases of percutaneous surgery for calculi in horseshoe kidney. *Surg Radiol Anat* 1992; 14: 209-213.
108. Kammerer WS. Nonobstetric surgery in pregnancy. *Med Clin North Am* 1987; 71: 551—60.
109. Lingeman JE, Saw KC. Percutaneous operative procedures in horseshoe kidneys. *J Urol* 1999; 161: 371.
110. Raj VG, Auge BK, Weizer AZ, Densted JD, Watterson JD, Beiko DT, et al. Percutaneous management of calculi within horse- shoe kidneys. *J Urol* 2003; 170: 48—51.
111. Shokeir AA, El-Nahas AR, Shoma AM. Percutaneous nephrolithotomy in treatment of large stones within horseshoe kidneys. *Urology* 2004; 64: 426-9.
112. Wizer AZ, Springhart WP, Ekeruo WO, Preminger GM. Ureteroscopic management of renal calculi in anomalous kidneys. *Urology*, 2005;65: 265-9.
113. Rigatti P, Montorsi F, Guazzoni G. Multimodal therapy for stones in pelvic kidneys. *Urol Int*, 1991; 46: 29-34.
114. Kim SC, Kuo RL, Tinmouth WW, Watkins S, Lingeman JE. Percutaneous nephrolithotomy for caliceal diverticular calculi: a novel single stage approach. *J Urol*, 2005; 173: 1194-8.
115. Kerbl K, Clayman RV, Chandhoke PS. Percutaneous stone removal with the patient in a flank position. *J Urol*, 1994; 151: 686-8.
116. Nguyen TA, Belis JA. Endoscopic management of urolithiasis in the morbidly obese patient. *J Endourol*, 1998; 12: 33-35.

# Serment

*Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.*

- *Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.*
  - *Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.*
  - *Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.*
  - *Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.*
  - *Les médecins seront mes frères.*
  - *Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.*
  - *Je maintiendrai le respect de la vie humaine dès la conception.*
  - *Même sous la menace, je n'userai pas de mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.*
  - *Je m'y engage librement et sur mon honneur.*
-

# قسم ابقر اط

بسم الله الرحمن الرحيم

أقسم بالله العظيم

في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:

- ◀ بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
  - ◀ وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
  - ◀ وأن أمارس مهنتي بوازع من ضميري وشرفي جاعلا صحة مريض هدي في الأول.
  - ◀ وأن لا أفشي الأسرار المعهودة إلي.
  - ◀ وأن أحافظ بكل ما لدي من وسائل على الشرف والتقاليد النبيلة لمهنة الطب.
  - ◀ وأن أعتبر سائر الأطباء إخوة لي.
  - ◀ وأن أقوم بواجبي نحو مرضاي بدون أي اعتبار ديني أو وطني أو عرقي أو سياسي أو اجتماعي.
  - ◀ وأن أحافظ بكل حزم على احترام الحياة الإنسانية منذ نشأتها.
  - ◀ وأن لا أستعمل معلوماتي الطبية بطريق يضر بحقوق الإنسان مهما لاقيت من تهديد.
  - ◀ بكل هذا أتعهد عن كامل اختيار ومقسما بشرفي.
- والله على ما أقول شهيد.

التنظير المرن للحالب والكلية:  
تجربة أولية بمصلحة جراحة المسالك البولية  
بالمستشفى العسكري مولاي اسماعيل- مكناس-

## أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم : .....

### من طرفه

السيد : عماد محمد مصطفى  
المزاد في 01 يناير 1983 بالوردانية-لبنان-

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: التنظير المرن للحالب والكلية - حصاة - الطاقة الهيدروكهربائية - الطاقة الهوائية - الليزر.

### تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

مشرف

أعضاء

السيد: محمد هاشمي  
أستاذ في جراحة المسالك البولية  
السيد: محمد الأزرق  
أستاذ في جراحة المسالك البولية  
السيد: أمقران بدوش  
أستاذ في جراحة المسالك البولية  
السيد: أحمد ابن عطية الأندلسي  
أستاذ في جراحة المسالك البولية  
السيد: أحمد عامر  
أستاذ في جراحة المسالك البولية  
السيد: ياسين النويني  
أستاذ في جراحة المسالك البولية