

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

ANNEE: 2011

THESE N°: 07

**LA PLACE DE LA LITHOTRIE EXTRA CORPORELLE
DANS LE TRAITEMENT DE LA LITHIASE
DU HAUT APPAREIL URINAIRE CHEZ L'ENFANT
ETUDE RETROSPECTIVE A PROPOS DE 30 CAS**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mlle Ibtihal AHALLI

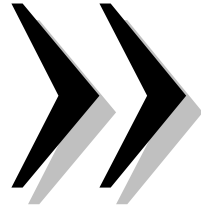
Née le 28 Février 1985 à Kfémisset

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES: Lithotritie extracorporelle – Lithiase – Haut appareil urinaire – Enfant.

JURY

Mr. M. N. BENHMAMOUCHE Professeur de Chirurgie Pédiatrique	PRESIDENT
Mr. M. KISRA Professeur Agrégé de Chirurgie Pédiatrique	RAPPORTEUR
Mr. M. ABDELHAK Professeur de Chirurgie Pédiatrique	} JUGES
Mr. H. AIT OUMAR Professeur Agrégé de Pédiatrie	
Mr. M. EL ABSI Professeur Agrégé de Chirurgie Générale	



سبحانك لا علم لنا إلا

ما علمتنا إنك أنت

العليم الحكيم

ω





UNIVERSITE MOHAMMED V- SOUISSI

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT

UNIVERSITE MOHAMMED V- SOUISSI

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE - RABAT

DOYENS HONORAIRES :

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

ADMINISTRATION :

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

PROFESSEURS :

Février, Septembre, Décembre 1973

1. Pr. CHKILI Taieb Neuropsychiatrie

Janvier et Décembre 1976

2. Pr. HASSAR Mohamed Pharmacologie Clinique

Mars, Avril et Septembre 1980

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

Mai et Octobre 1981

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

- | | | |
|--|---------------------------------------|---|
| 9. | Pr. SBIHI Ahmed | Anesthésie –Réanimation |
| 10. | Pr. TAOBANE Hamid* | Chirurgie Thoracique |
|
 | | |
| 11. | <u>Mai et Novembre 1982</u> | |
| 12. | Pr. ABROUQ Ali* | Oto-Rhino-Laryngologie |
| 13. | Pr. BENOMAR M’hammed | Chirurgie-Cardio-Vasculaire |
| 14. | Pr. BENSOUHA Mohamed | Anatomie |
| 15. | Pr. BENOSMAN Abdellatif | Chirurgie Thoracique |
| 16. | Pr. LAHBABI ép. AMRANI Naïma | Physiologie |
|
 | | |
| <u>Novembre 1983</u> | | |
| 17. | Pr. ALAOUI TAHIRI Kébir* | Pneumo-ptisiologie |
| 18. | Pr. BALAFREJ Amina | Pédiatrie |
| 19. | Pr. BELLAKHDAR Fouad | Neurochirurgie |
| 20. | Pr. HAJJAJ ép. HASSOUNI Najia | Rhumatologie |
| 21. | Pr. SRAIRI Jamal-Eddine | Cardiologie |
|
 | | |
| <u>Décembre 1984</u> | | |
| 22. | Pr. BOUCETTA Mohamed* | Neurochirurgie |
| 23. | Pr. EL GUEDDARI Brahim El Khalil | Radiothérapie |
| 24. | Pr. MAAOUNI Abdelaziz | Médecine Interne |
| 25. | Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajdi | Anesthésie -Réanimation |
| 26. | Pr. NAJI M’Barek * | Immuno-Hématologie |
| 27. | Pr. SETTAF Abdellatif | Chirurgie |
|
 | | |
| <u>Novembre et Décembre 1985</u> | | |
| 28. | Pr. BENJELLOUN Halima | Cardiologie |
| 29. | Pr. BENSALD Younes | Pathologie Chirurgicale |
| 30. | Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa | Neurologie |
| 31. | Pr. IHRAI Hssain * | Stomatologie et Chirurgie Maxillo-Faciale |
| 32. | Pr. IRAQI Ghali | Pneumo-ptisiologie |
| 33. | Pr. KZADRI Mohamed | Oto-Rhino-laryngologie |
|
 | | |
| <u>Janvier, Février et Décembre 1987</u> | | |
| 34. | Pr. AJANA Ali | Radiologie |
| 35. | Pr. AMMAR Fanid | Pathologie Chirurgicale |
| 36. | Pr. CHAHED OUZZANI Houria ép.TAOBANE | Gastro-Entérologie |
| 37. | Pr. EL FASSY Fihri Mohamed Taoufiq | Pneumo-ptisiologie |
| 38. | Pr. EL HAITEM Naïma | Cardiologie |
| 39. | Pr. EL MANSOURI Abdellah* | Chimie-Toxicologie Expertise |
| 40. | Pr. EL YAACOUBI Moradh | Traumatologie Orthopédie |
| 41. | Pr. ESSAID EL FEYDI Abdellah | Gastro-Entérologie |
| 42. | Pr. LACHKAR Hassan | Médecine Interne |
| 43. | Pr. OHAYON Victor* | Médecine Interne |

44. Pr. YAHYAOUI Mohamed

Neurologie

Décembre 1988

45. Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib

Chirurgie Pédiatrique

46. Pr. DAFIRI Rachida

Radiologie

47. Pr. FAIK Mohamed

Urologie

48. Pr. HERMAS Mohamed

Traumatologie Orthopédie

49. Pr. TOLOUNE Farida*

Médecine Interne

Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

50. Pr. ADNAOUI Mohamed

Médecine Interne

51. Pr. AOUNI Mohamed

Médecine Interne

52. Pr. BENAMEUR Mohamed*

Radiologie

53. Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali

Cardiologie

54. Pr. CHAD Bouziane

Pathologie Chirurgicale

55. Pr. CHKOFF Rachid

Pathologie Chirurgicale

56. Pr. FARCHADO Fouzia ép. BENABDELLAH

Pédiatrique

57. Pr. HACHIM Mohammed*

Médecine-Interne

58. Pr. HACHIMI Mohamed

Urologie

59. Pr. KHARBACH Aïcha

Gynécologie -Obstétrique

60. Pr. MANSOURI Fatima

Anatomie-Pathologique

61. Pr. OUAZZANI Taïbi Mohamed Réda

Neurologie

62. Pr. SEDRATI Omar*

Dermatologie

63. Pr. TAZI Saoud Anas

Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

64. Pr. AL HAMANY Zaïtounia

Anatomie-Pathologique

65. Pr. ATMANI Mohamed*

Anesthésie Réanimation

66. Pr. AZZOUZI Abderrahim

Anesthésie Réanimation

67. Pr. BAYAHIA Rabéa ép. HASSAM

Néphrologie

68. Pr. BELKOUCHI Abdelkader

Chirurgie Générale

69. Pr. BENABDELLAH Chahrazad

Hématologie

70. Pr. BENCHEKROUN BELABBES Abdellatif

Chirurgie Générale

71. Pr. BENSOUDA Yahia

Pharmacie galénique

72. Pr. BERRAHO Amina

Ophtalmologie

73. Pr. BEZZAD Rachid

Gynécologie Obstétrique

74. Pr. CHABRAOUI Layachi

Biochimie et Chimie

75. Pr. CHANA El Houssaine*

Ophtalmologie

76. Pr. CHERRAH Yahia

Pharmacologie

77. Pr. CHOKAIRI Omar

Histologie Embryologie

78. Pr. FAJRI Ahmed*

Psychiatrie

79. Pr. JANATI Idrissi Mohamed*

Chirurgie Générale

80. Pr. KHATTAB Mohamed

Pédiatrie

81. Pr. NEJMI Maati

Anesthésie-Réanimation

- | | |
|--|--|
| 82. Pr. OUAALINE Mohammed* | Médecine Préventive, Santé Publique et Hygiène |
| 83. Pr. SOULAYMANI Rachida ép. BENCHEIKH | Pharmacologie |
| 84. Pr. TAOUFIK Jamal | Chimie thérapeutique |

Décembre 1992

- | | |
|---|-------------------------|
| 85. Pr. AHALLAT Mohamed | Chirurgie Générale |
| 86. Pr. BENOUDA Amina | Microbiologie |
| 87. Pr. BENSOUADA Adil | Anesthésie Réanimation |
| 88. Pr. BOUJIDA Mohamed Najib | Radiologie |
| 89. Pr. CHAHED OUZZANI Laaziza | Gastro-Entérologie |
| 90. Pr. CHRAIBI Chafiq | Gynécologie Obstétrique |
| 91. Pr. DAOUDI Rajae | Ophtalmologie |
| 92. Pr. DEHAYNI Mohamed* | Gynécologie Obstétrique |
| 93. Pr. EL HADDOURY Mohamed | Anesthésie Réanimation |
| 94. Pr. EL OUAHABI Abdessamad | Neurochirurgie |
| 95. Pr. FELLAT Rokaya | Cardiologie |
| 96. Pr. GHAFIR Driss* | Médecine Interne |
| 97. Pr. JIDDANE Mohamed | Anatomie |
| 98. Pr. OUZZANI TAIBI Med Charaf Eddine | Gynécologie Obstétrique |
| 99. Pr. TAGHY Ahmed | Chirurgie Générale |
| 100. Pr. ZOUHDI Mimoun | Microbiologie |

Mars 1994

- | | |
|--|---|
| 101. Pr. AGNAOU Lahcen | Ophtalmologie |
| 102. Pr. AL BAROUDI Saad | Chirurgie Générale |
| 103. Pr. BENCHERIFA Fatiha | Ophtalmologie |
| 104. Pr. BENJAAFAR Nouredine | Radiothérapie |
| 105. Pr. BENJELLOUN Samir | Chirurgie Générale |
| 106. Pr. BEN RAIS Nozha | Biophysique |
| 107. Pr. CAOUI Malika | Biophysique |
| 108. Pr. CHRAIBI Abdelmjid | Endocrinologie et Maladies Métaboliques |
| 109. Pr. EL AMRANI Sabah ép. AHALLAT | Gynécologie Obstétrique |
| 110. Pr. EL AOUAD Rajae | Immunologie |
| 111. Pr. EL BARDOUNI Ahmed | Traumato-Orthopédie |
| 112. Pr. EL HASSANI My Rachid | Radiologie |
| 113. Pr. EL IDRISSE LAMGHARI Abdennaceur | Médecine Interne |
| 114. Pr. EL KIRAT Abdelmajid* | Chirurgie Cardio- Vasculaire |
| 115. Pr. ERROUGANI Abdelkader | Chirurgie Générale |
| 116. Pr. ESSAKALI Malika | Immunologie |
| 117. Pr. ETTAYEBI Fouad | Chirurgie Pédiatrique |
| 118. Pr. HADRI Larbi* | Médecine Interne |
| 119. Pr. HASSAM Badredine | Dermatologie |
| 120. Pr. IFRINE Lahssan | Chirurgie Générale |
| 121. Pr. JELTHI Ahmed | Anatomie Pathologique |

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 122. Pr. MAHFOUD Mustapha | Traumatologie – Orthopédie |
| 123. Pr. MOUDENE Ahmed* | Traumatologie- Orthopédie |
| 124. Pr. OULBACHA Said | Chirurgie Générale |
| 125. Pr. RHRAB Brahim | Gynécologie –Obstétrique |
| 126. Pr. SENOUCI Karima ép. BELKHADIR | Dermatologie |
| 127. Pr. SLAOUI Anas | Chirurgie Cardio-Vasculaire |

Mars 1994

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 128. Pr. ABBAR Mohamed* | Urologie |
| 129. Pr. ABDELHAK M'barek | Chirurgie – Pédiatrique |
| 130. Pr. BELAIDI Halima | Neurologie |
| 131. Pr. BRAHMI Rida Slimane | Gynécologie Obstétrique |
| 132. Pr. BENTAHILA Abdelali | Pédiatrie |
| 133. Pr. BENYAHIA Mohammed Ali | Gynécologie – Obstétrique |
| 134. Pr. BERRADA Mohamed Saleh | Traumatologie – Orthopédie |
| 135. Pr. CHAMI Ilham | Radiologie |
| 136. Pr. CHERKAOUI Lalla Ouafae | Ophtalmologie |
| 137. Pr. EL ABBADI Najia | Neurochirurgie |
| 138. Pr. HANINE Ahmed* | Radiologie |
| 139. Pr. JALIL Abdelouahed | Chirurgie Générale |
| 140. Pr. LAKHDAR Amina | Gynécologie Obstétrique |
| 141. Pr. MOUANE Nezha | Pédiatrie |

Mars 1995

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

162. Pr. ZEGGWAGH Amine Ali

Réanimation Médicale

Décembre 1996

163. Pr. AMIL Touriya*
164. Pr. BELKACEM Rachid
165. Pr. BELMAHI Amin
166. Pr. BOULANOUAR Abdelkrim
167. Pr. EL ALAMI EL FARICHA EL Hassan
168. Pr. EL MELLOUKI Ouafae*
169. Pr. GAOUZI Ahmed
170. Pr. MAHFOUDI M'barek*
171. Pr. MOHAMMADINE EL Hamid
172. Pr. MOHAMMADI Mohamed
173. Pr. MOULINE Soumaya
174. Pr. OUADGHIRI Mohamed
175. Pr. OUZEDDOUN Naima
176. Pr. ZBIR EL Mehdi*

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

Novembre 1997

177. Pr. ALAMI Mohamed Hassan
178. Pr. BEN AMAR Abdesselem
179. Pr. BEN SLIMANE Lounis
180. Pr. BIROUK Nazha
181. Pr. BOULAICH Mohamed
182. Pr. CHAOUIR Souad*
183. Pr. DERRAZ Said
184. Pr. ERREIMI Naima
185. Pr. FELLAT Nadia
186. Pr. GUEDDARI Fatima Zohra
187. Pr. HAIMEUR Charki*
188. Pr. KANOUNI NAWAL
189. Pr. KOUTANI Abdellatif
190. Pr. LAHLOU Mohamed Khalid
191. Pr. MAHRAOUI CHAFIQ
192. Pr. NAZI M'barek*
193. Pr. OUAHABI Hamid*
194. Pr. SAFI Lahcen*
195. Pr. TAOUFIQ Jallal
196. Pr. YOUSFI MALKI Mounia

Gynécologie-Obstétrique
Chirurgie Générale
Urologie
Neurologie
O.RL.
Radiologie
Neurochirurgie
Pédiatrie
Cardiologie
Radiologie
Anesthésie Réanimation
Physiologie
Urologie
Chirurgie Générale
Pédiatrie
Cardiologie
Neurologie
Anesthésie Réanimation
Psychiatrie
Gynécologie Obstétrique

197. Novembre 1998

198. Pr. AFIFI RAJAA
199. Pr. AIT BENASSER MOULAY Ali*
200. Pr. ALOUANE Mohammed*
201. Pr. BENOMAR ALI

Gastro-Entérologie
Pneumo-phtisiologie
Oto-Rhino-Laryngologie
Neurologie

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 202. Pr. BOUGTAB Abdesslam | Chirurgie Générale |
| 203. Pr. ER RIHANI Hassan | Oncologie Médicale |
| 204. Pr. EZZAITOUNI Fatima | Néphrologie |
| 205. Pr. KABBAJ Najat | Radiologie |
| 206. Pr. LAZRAK Khalid (M) | Traumatologie Orthopédie |

Novembre 1998

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| 207. Pr. BENKIRANE Majid* | Hématologie |
| 208. Pr. KHATOURI ALI* | Cardiologie |
| 209. Pr. LABRAIMI Ahmed* | Anatomie Pathologique |

Janvier 2000

- | | |
|---|--------------------------|
| 210. Pr. ABID Ahmed* | Pneumophtisiologie |
| 211. Pr. AIT OUMAR Hassan | Pédiatrie |
| 212. Pr. BENCHERIF My Zahid | Ophtalmologie |
| 213. Pr. BENJELLOUN DAKHAMA Badr.Sououd | Pédiatrie |
| 214. Pr. BOURKADI Jamal-Eddine | Pneumo-phtisiologie |
| 215. Pr. CHAOUI Zineb | Ophtalmologie |
| 216. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer | Chirurgie Générale |
| 217. Pr. ECHARRAB El Mahjoub | Chirurgie Générale |
| 218. Pr. EL FTOUH Mustapha | Pneumo-phtisiologie |
| 219. Pr. EL MOSTARCHID Brahim* | Neurochirurgie |
| 220. Pr. EL OTMANYAzzedine | Chirurgie Générale |
| 221. Pr. GHANNAM Rachid | Cardiologie |
| 222. Pr. HAMMANI Lahcen | Radiologie |
| 223. Pr. ISMAILI Mohamed Hatim | Anesthésie-Réanimation |
| 224. Pr. ISMAILI Hassane* | Traumatologie Orthopédie |
| 225. Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss | Gastro-Entérologie |
| 226. Pr. MAHMOUDI Abdelkrim* | Anesthésie-Réanimation |
| 227. Pr. TACHINANTE Rajae | Anesthésie-Réanimation |
| 228. Pr. TAZI MEZALEK Zoubida | Médecine Interne |

Novembre 2000

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 229. Pr. AIDI Saadia | Neurologie |
| 230. Pr. AIT OURHROUI Mohamed | Dermatologie |
| 231. Pr. AJANA Fatima Zohra | Gastro-Entérologie |
| 232. Pr. BENAMR Said | Chirurgie Générale |
| 233. Pr. BENCHEKROUN Nabiha | Ophtalmologie |
| 234. Pr. CHERTI Mohammed | Cardiologie |
| 235. Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma | Anesthésie-Réanimation |
| 236. Pr. EL HASSANI Amine | Pédiatrie |
| 237. Pr. EL IDGHIRI Hassan | Oto-Rhino-Laryngologie |
| 238. Pr. EL KHADER Khalid | Urologie |
| 239. Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah* | Rhumatologie |
| 240. Pr. GHARBI Mohamed El Hassan | Endocrinologie et Maladies Métaboliques |

241. Pr. HSSAIDA Rachid*	Anesthésie-Réanimation
242. Pr. LACHKAR Azzouz	Urologie
243. Pr. LAHLOU Abdou	Traumatologie Orthopédie
244. Pr. MAFTAH Mohamed*	Neurochirurgie
245. Pr. MAHASSINI Najat	Anatomie Pathologique
246. Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae	Pédiatrie
247. Pr. NASSIH Mohamed*	Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale
248. Pr. ROUIMI Abdelhadi	Neurologie

Décembre 2001

249. Pr. ABABOU Adil	Anesthésie-Réanimation
250. Pr. AOUAD Aicha	Cardiologie
251. Pr. BALKHI Hicham*	Anesthésie-Réanimation
252. Pr. BELMEKKI Mohammed	Ophtalmologie
253. Pr. BENABDELJLIL Maria	Neurologie
254. Pr. BENAMAR Loubna	Néphrologie
255. Pr. BENAMOR Jouda	Pneumo-ptisiologie
256. Pr. BENELBARHDADI Imane	Gastro-Entérologie
257. Pr. BENNANI Rajae	Cardiologie
258. Pr. BENOUACHANE Thami	Pédiatrie
259. Pr. BENYOUSSEF Khalil	Dermatologie
260. Pr. BERRADA Rachid	Gynécologie Obstétrique
261. Pr. BEZZA Ahmed*	Rhumatologie
262. Pr. BOUCHIKHI IDRISSE Med Larbi	Anatomie
263. Pr. BOUHOUCHE Rachida	Cardiologie
264. Pr. BOUMDIN El Hassane*	Radiologie
265. Pr. CHAT Latifa	Radiologie
266. Pr. CHELLAOUI Mounia	Radiologie
267. Pr. DAALI Mustapha*	Chirurgie Générale
268. Pr. DRISSI Sidi Mourad*	Radiologie
269. Pr. EL HAJJOUI Ghziel Samira	Gynécologie Obstétrique
270. Pr. EL HIJRI Ahmed	Anesthésie-Réanimation
271. Pr. EL MAAQILI Moulay Rachid	Neuro-Chirurgie
272. Pr. EL MADHI Tarik	Chirurgie-Pédiatrique
273. Pr. EL MOUSSAIF Hamid	Ophtalmologie
274. Pr. EL OUNANI Mohamed	Chirurgie Générale
275. Pr. EL QUESSAR Abdeljlil	Radiologie
276. Pr. ETTAIR Said	Pédiatrie
277. Pr. GAZZAZ Miloudi*	Neuro-Chirurgie
278. Pr. GOURINDA Hassan	Chirurgie-Pédiatrique
279. Pr. HRORA Abdelmalek	Chirurgie Générale
280. Pr. KABBAJ Saad	Anesthésie-Réanimation
281. Pr. KABIRI EL Hassane*	Chirurgie Thoracique
282. Pr. LAMRANI Moulay Omar	Traumatologie Orthopédie
283. Pr. LEKEHAL Brahim	Chirurgie Vasculaire Périphérique
284. Pr. MAHASSIN Fattouma*	Médecine Interne
285. Pr. MEDARHRI Jalil	Chirurgie Générale

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 286. Pr. MIKDAME Mohammed* | Hématologie Clinique |
| 287. Pr. MOHSINE Raouf | Chirurgie Générale |
| 288. Pr. NABIL Samira | Gynécologie Obstétrique |
| 289. Pr. NOUINI Yassine | Urologie |
| 290. Pr. OUALIM Zouhir* | Néphrologie |
| 291. Pr. SABBAH Farid | Chirurgie Générale |
| 292. Pr. SEFIANI Yasser | Chirurgie Vasculaire Périphérique |
| 293. Pr. TAOUFIQ BENCHEKROUN Soumia | Pédiatrie |
| 294. Pr. TAZI MOUKHA Karim | Urologie |

Décembre 2002

- | | |
|---|---|
| 295. Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane* | Anatomie Pathologique |
| 296. Pr. AMEUR Ahmed * | Urologie |
| 297. Pr. AMRI Rachida | Cardiologie |
| 298. Pr. AOURARH Aziz* | Gastro-Entérologie |
| 299. Pr. BAMOU Youssef * | Biochimie-Chimie |
| 300. Pr. BELMEJDOUB Ghizlene* | Endocrinologie et Maladies Métaboliques |
| 301. Pr. BENBOUAZZA Karima | Rhumatologie |
| 302. Pr. BENZEKRI Laila | Dermatologie |
| 303. Pr. BENZZOUBEIR Nadia* | Gastro-Entérologie |
| 304. Pr. BERNOUSSI Zakiya | Anatomie Pathologique |
| 305. Pr. BICHRA Mohamed Zakariya | Psychiatrie |
| 306. Pr. CHOHO Abdelkrim * | Chirurgie Générale |
| 307. Pr. CHKIRATE Bouchra | Pédiatrie |
| 308. Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair | Chirurgie Pédiatrique |
| 309. Pr. EL ALJ Haj Ahmed | Urologie |
| 310. Pr. EL BARNOUSSI Leila | Gynécologie Obstétrique |
| 311. Pr. EL HAOURI Mohamed * | Dermatologie |
| 312. Pr. EL MANSARI Omar* | Chirurgie Générale |
| 313. Pr. ES-SADEL Abdelhamid | Chirurgie Générale |
| 314. Pr. FILALI ADIB Abdelhai | Gynécologie Obstétrique |
| 315. Pr. HADDOUR Leila | Cardiologie |
| 316. Pr. HAJJI Zakia | Ophtalmologie |
| 317. Pr. IKEN Ali | Urologie |
| 318. Pr. ISMAEL Farid | Traumatologie Orthopédie |
| 319. Pr. JAAFAR Abdeloihab* | Traumatologie Orthopédie |
| 320. Pr. KRIOULE Yamina | Pédiatrie |
| 321. Pr. LAGHMARI Mina | Ophtalmologie |
| 322. Pr. MABROUK Hfid* | Traumatologie Orthopédie |
| 323. Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss* | Gynécologie Obstétrique |
| 324. Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid* | Cardiologie |
| 325. Pr. MOUSTAINE My Rachid | Traumatologie Orthopédie |
| 326. Pr. NAITLHO Abdelhamid* | Médecine Interne |
| 327. Pr. OUJILAL Abdelilah | Oto-Rhino-Laryngologie |
| 328. Pr. RACHID Khalid * | Traumatologie Orthopédie |

329. Pr. RAISS Mohamed
 330. Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha*
 331. Pr. RHOU Hakima
 332. Pr. SIAH Samir *
 333. Pr. THIMOU Amal
 334. Pr. ZENTAR Aziz*
 335. Pr. ZRARA Ibtisam*

Chirurgie Générale
 Pneumophtisiologie
 Néphrologie
 Anesthésie Réanimation
 Pédiatrie
 Chirurgie Générale
 Anatomie Pathologique

PROFESSEURS AGREGES :

Janvier 2004

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

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

Janvier 2005

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

Chirurgie Réparatrice et Plastique
 Chirurgie Générale
 Microbiologie
 Rhumatologie
 Néphrologie

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

AVRIL 2006

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

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

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

Octobre 2007

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

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

482. Pr. MRANI Saad *
 483. Pr. GANA Rachid
 484. Pr. ICHOU Mohamed *
 485. Pr. TACHFOUTI Samira
 486. Pr. BOUTIMZINE Nourdine
 487. Pr. MELLAL Zakaria
 488. Pr. AMMAR Haddou *
 489. Pr. AOUI Sarra
 490. Pr. TLIGUI Houssain
 491. Pr. MOUTAJ Redouane *
 492. Pr. ACHACHI Leila
 493. Pr. MARC Karima
 494. Pr. BENZIANE Hamid *
 495. Pr. CHERKAOUI Naoual *
 496. Pr. EL OMARI Fatima
 497. Pr. MAHI Mohamed *
 498. Pr. RADOUANE Bouchaib*
 499. Pr. KEBDANI Tayeb
 500. Pr. SIFAT Hassan *
 501. Pr. HADADI Khalid *
 502. Pr. ABIDI Khalid
 503. Pr. MADANI Naoufel
 504. Pr. TANANE Mansour *
 505. Pr. AMHAJJI Larbi *

Virologie
 Neuro chirurgie
 Oncologie médicale
 Ophtalmologie
 Ophtalmologie
 Ophtalmologie
 ORL
 Parasitologie
 Parasitologie
 Parasitologie
 Pneumo phtisiologie
 Pneumo phtisiologie
 Pharmacie clinique
 Pharmacie galénique
 Psychiatrie
 Radiologie
 Radiologie
 Radiothérapie
 Radiothérapie
 Radiothérapie
 Réanimation médicale
 Réanimation médicale
 Traumatologie orthopédie
 Traumatologie orthopédie

Mars 2009

Pr. BJIJOU Younes
 Pr. AZENDOUR Hicham *
 Pr. BELYAMANI Lahcen*
 Pr. BOUHSAIN Sanae *
 Pr. OUKERRAJ Latifa
 Pr. LAMSAOURI Jamal *
 Pr. MARMADE Lahcen
 Pr. AMAHZOUNE Brahim*
 Pr. AIT ALI Abdelmounaim *
 Pr. BOUNAIM Ahmed *
 Pr. EL MALKI Hadj Omar
 Pr. MSSROURI Rahal
 Pr. CHTATA Hassan Toufik *
 Pr. BOUI Mohammed *
 Pr. KABBAJ Nawal
 Pr. FATHI Khalid
 Pr. MESSAOUDI Nezha *
 Pr. CHAKOUR Mohammed *

Anatomie
 Anesthésie Réanimation
 Anesthésie Réanimation
 Biochimie
 Cardiologie
 Chimie Thérapeutique
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Générale
 Chirurgie Vasculaire Périphérique
 Dermatologie
 Gastro-entérologie
 Gynécologie obstétrique
 Hématologie biologique
 Hématologie biologique

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

Hématologie clinique
 Médecine interne
 Médecine interne
 Microbiologie
 Microbiologie
 Microbiologie
 Neuro-chirurgie
 Neurologie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Pédiatrie
 Pneumo-ptisiologie
 Radiologie
 Radiologie
 Radiologie
 Rhumatologie
 Rhumatologie
 Traumatologie orthopédique
 Traumatologie orthopédique

Octobre 2010

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

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

Pr. DAMI Abdellah*
Pr. CHADLI Mariama*

Biochimie chimie
Microbiologie

ENSEIGNANTS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS

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

**Enseignants Militaires*



Dédicaces



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

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

Aussi, c'est tout simplement que

Je dédie cette thèse ...



A Allah

Tout puissant

Qui m'a inspiré

Qui m'a guidé dans le bon chemin

Je vous dois ce que je suis devenue

Louanges et remerciements

Pour votre clémence et miséricorde

A MON TRES CHER PERE

M. AHALLI AHMED

Le soutien que vous avez toujours su m'apporter,

Les sacrifices que vous avez tant consentis pour mon éducation,

L'amour inconditionné que vous m'avez toujours apporté,

La patience avec laquelle vous m'avez toujours traitée,

Tout cela m'a aidé à réussir dans mes études et m'aidera, j'en suis certain à affronter la vie et je l'espère à être digne de vous.

Ce travail ne pourrait être qu'un modeste présent de ma part et aucune dédicace ne pourrait exprimer mon amour et ma gratitude.

Merci papa, je t'aime et que dieu te garde.

A Ma très chère Mère

Mme ELOUAFI LATIFA

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

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

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

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

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

A mon très cher frère : ZAKARIA

et sa femme ASMAË

Les mots ne sauraient exprimer l'entendue de l'affection que j'ai pour vous et ma gratitude.

Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

Je vous souhaite une vie pleine de bonheur, de santé et de prospérité.

Que ALLAH vous bénisse et vous protège.

A mes très chers frères

MOHAMED NAJIB, SAAD EDDINE

En témoignage de toute l'affection et des profonds sentiments fraternels que je vous porte et de l'attachement qui nous unit.

Je vous souhaite du bonheur et du succès dans toute votre vie.

A mes très chères sœurs

KAOUIAR, IHSSANE

Que ce travail soit le meilleur témoin de mon attachement, mon profond amour, mon affection et mes sentiments fraternels les plus sincères que j'ai pour vous.

Puisse Dieu vous procurer santé et longue Vie pleine de succès et de bonheur.



A toute ma famille

*Votre soutien, votre amour et vos encouragements ont été pour moi
d'un grand réconfort.*

*Veillez trouver dans ce travail, l'expression de mon amour et mon
affection indéfectible.*

*Qu'ALLAH vous protège et vous accorde santé, bonheur et
prospérité.*



A MES TRÈS CHÈRES AMIES

*Sanae, Sophia, ouiame, Nisrine, Hajar, Maria, Amale, Meryem,
Chaimae, Saadia, Nadia, Asmae, Laila, Nihal et tous ceux que j'ai omis*

*Pour notre amitié d'hier, d'aujourd'hui et de demain. Je vous dédie
ce travail en témoignage de souvenirs inoubliables.*



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

*A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de
ce travail.*

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

A decorative border with a repeating geometric pattern of diamonds and lines, framing the central text.

Remerciements

A notre maître et président de thèse

Monsieur le professeur

M. BENHMAMOUCH

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

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

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

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

A notre maître et rapporteur de thèse
Monsieur le professeur M. KISRA
Professeur agrégé de Chirurgie Pédiatrique

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

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

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

*A mon maitre et juge de thèse
Monsieur le professeur M. Abdelhak
Professeur de chirurgie pédiatrique*

*Vous me faites un grand plaisir et un grand honneur en acceptant
de siéger parmi les membres du jury de cette thèse.*

Votre dévouement, votre amabilité sont reconnus par tous.

Qu'il me soit permis de vous exprimer ma gratitude et mon estime.

A notre maître et juge de thèse
Monsieur le professeur H.AIT OUMAR
Professeur agrégé de Néphropédiatrie

Nous sommes particulièrement touchés par la spontanéité et la gentillesse avec laquelle vous avez bien voulu accepter de juger ce travail.

Nous vous remercions ce grand honneur que vous nous faites.

Veillez accepter, cher maître, ce travail avec toute notre estime et haute considération

A notre maître et juge de thèse
Monsieur le professeur M.ABSSI
Professeur agrégé de Chirurgie Générale

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

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



Sommaire



Introduction	1
Historique.....	3
RAPPELS.....	6
I- Rappel anatomique	7
1-Arbre urinaire.....	7
2-Reins	8
1-2Anatomie macroscopique.....	8
2-2Anatomie microscopique	10
3-Uretères	12
II- Rappel physiologique	13
III- Rappel sur la lithogenèse.....	16
1- Etapes de la lithogenèse.....	16
2- Inhibiteurs et promoteurs	18
Matériels et méthode.....	19
I- Matériels.....	20
II- Les observations cliniques.....	21
Résultats	30
I- Caractéristiques épidémiologiques.....	31
1- Répartition selon l'âge	31
2- Répartition selon le sexe	32
3- Répartition selon la localisation.....	32

4- Répartition selon la taille	33
5- Composition des calculs	34
II- Caractéristiques cliniques	34
1- L'interrogatoire	34
2- Manifestations cliniques.....	35
3- L'examen physique	36
III- Les explorations paracliniques	37
1- Examens radiologiques	37
2- Examens biologiques	41
IV- Traitement.....	42
1- La lithotriptie extracorporelle	2
2- Les conséquences secondaires de la lithotriptie.....	45
3- La chirurgie	46
4- Les complications de la chirurgie	47
Discussion	48
I- Epidémiologie	49
A- Fréquence	49
B- Répartition géographique	49
C- L'âge.....	50
D- Le sexe	51
E- Le siège.....	51

F- Composition des calculs	52
II- Etude clinique.....	54
1-Antécédents.....	54
2-Circonstances de découverte.....	54
III- Examens paracliniques	57
A-L'imagerie	57
B-Examens biologiques et morphologiques	59
IV- L'enquête étiologique.....	65
1-Lithiases métaboliques.....	65
1-1 Lithiases hypercalciuriques.....	65
1-2 Lithiases hyperoxaluriques	67
1-3 Lithiases cystiniques	67
1-4 Lithiases uriques	68
1-5 Lithiases xanthiques	69
2-Lithiases par infection et stase urinaire	69
1-2 Lithiases infectieuses	69
2-2 Malformations de l'appareil urinaire	69
3-Lithiases médicamenteuses.....	70
4-Lithiases idiopathiques	70
V- Traitement	71
1-Buts du traitement	71

2-Moyens.....	71
2-1 Traitement médical	71
2-2 Traitement chirurgical.....	73
2-3 Lithotripsie extracorporelle.....	75
a- Principe	75
b- Lithotriteurs.....	76
c- Bilan préLEC	78
d- Technique.....	79
e- Indications	80
f- Contre indications.....	80
g- Résultats	82
h- Complications et retentissement de la LEC	83
2-4 Néphrolithotomie percutanée.....	88
2-5 Urétéroscopie	89
Conclusion.....	90
Résumé.....	92
Bibliographie	96

LISTE DES ABREVIATIONS

ASP	: Abdomen sans préparation
ATCD	: Antécédents
Bilat	: Bilatéral
BM	: Brûlures mictionnelles
Chir	: Chirurgie
CN	: Coliques néphrétiques
DMSA	: Acide dimercaptosuccinique
DPC	: Dilatation pyélo-calicielle
Dte	: Droite
EC	: Echirechia coli
ECBU	: Examen cyto bactériologique des urines
F	: Féminin
Gche	: Gauche
GEUP	: Le groupe d'études en urologie pédiatrique
Gp	: Groupe
Inf	: Inférieur
IRCT	: Insuffisance rénale chronique terminale
IV	: Intraveineuse
JPU	: Jonction pyélo-urétérale

LEC	: Lithotripsie extracorporelle
mDTPA	:
M	: Masculin
NE	: Numéro d'entrée
NLPC	: Néphrolithotomie percutanée
Nv	: Niveau
PAM	: Phospho-ammoniaco-magnésien
PNA	: Pyélonéphrite aigue
RAS	: Rien à signaler
RVU	: Reflux urétéro-vésical
SF	: Sans fragment «Stone free»
Sup	: Supérieur
TRT	: Traitement
UCG	: Uréthro-cystographie rétrograde
UHN	: Urétérohydronéphrose
UIV	: Urographie intra veineuse
URS	: Urétérorénoscopie



Introduction



La lithiase urinaire, réputée rare chez l'enfant, est en fait souvent méconnue car elle se cache dans la majorité des cas derrière une symptomatologie non spécifique.

Le diagnostic positif repose sur la radiologie notamment le couple ASP+Echographie qui permet de mettre en évidence le calcul, ainsi que son retentissement sur la voie excrétrice et surtout sur le parenchyme rénal.

La fréquence particulière des causes malformative et métabolique impose une enquête multidisciplinaire où la collaboration du pédiatre, du néphrologue, du radio pédiatre et de l'urologue est capitale.

Depuis l'introduction de la LEC par Chaussy en 1980, la stratégie thérapeutique de la lithiase urinaire a complètement changé. En 1986, Newman et al. ont présenté les premières études sur la LEC chez l'enfant. Depuis, de nombreux travaux ont été publiés sur l'efficacité et la sécurité de la LEC chez l'enfant.

Notre travail est une étude rétrospective d'une série pédiatrique de 30 cas de lithiase du haut appareil urinaire, colligés au service d'urologie (chirurgie A) de l'hôpital d'enfant de Rabat sur une période de 5 ans de Décembre 2005 à Novembre 2010.

Le but est d'évaluer l'efficacité et l'innocuité de la LEC dans le traitement de la lithiase urinaire de l'enfant tout en la comparant avec la chirurgie.

Pour atteindre cet objectif nous allons commencer par un rappel sur l'anatomie et la physiologie du système urinaire ainsi que sur la lithogénèse puis on va exposer notre série et analyser nos résultats ainsi que ceux d'autres séries mondiales afin d'en tirer des conclusions.



Historique



Depuis longtemps, le traitement chirurgical a été considéré comme le seul moyen thérapeutique de la lithiase urinaire. Mais l'apparition de la lithotritie extracorporelle en 1982 a bouleversé le choix thérapeutique. Bien que, avant sa mise en oeuvre, cette méthode non chirurgicale a connu une énorme évolution:

- L'idée de son ébauche apparaît en 1960 après des études d'un laboratoire spécialisé dans l'aviation (entreprise Dornier), pour expliquer l'existence d'empreintes creusées à la face des fuselages des vaisseaux et des avions supersoniques. Cette étude a conclu que sur les avions volant à une vitesse supersonique, des gouttelettes de pluie produisaient des pressions allant jusqu'à 160 000 bars entraînant une onde de choc qui se propageait et était capable de fissurer le matériel à distance.
- En 1966, l'ingénieur Dornier ressentit une décharge électrique en touchant une cible au moment précis où celle-ci était atteinte par une onde de choc, et confirmant ainsi la capacité de ces ondes à pénétrer les tissus humains.
- Entre 1969 et 1970, des travaux réalisés sur l'animal, par Dornier systems LTD, révèlent que des ondes de choc générées dans l'eau pouvaient être transmises sur le corps d'un animal et le traverser sans perte d'énergie importante.
- En 1972, le directeur du département d'urologie de l'université Ludwig—Maximilians de Munich, Mr.Schmiedt E fut la première étude in vitro.

- En 1 974, Chaussy découvre le principe de focalisation des ondes de choc.
- En 1 979-1 980, apparaît la machine HM3 (Human Mode) qui fut utilisée chez l'homme pour la première fois par Christian Chaussy et Dieter Jocham à la clinique Urologique Lidwing-Maximilians à Munich.
- En 1 982, un centre de lithotritie fut établi, intégrant anesthésistes, lithotripteurs et radiologues destiné au traitement de la lithiase urinaire chez l'adulte. [73,74]
- En 1 987, la lithotripsie extracorporelle fut introduite chez l'enfant et a révolutionné le domaine de la prise en charge de la lithiase urinaire. [75,76]



Rappels



I- Rappel anatomique :

1-Le système urinaire :

1. Rein (*Kidney*)
2. Uretère (*Ureter*)
3. Vessie (*Bladder*) :
4. Urètre (*Ureter*)

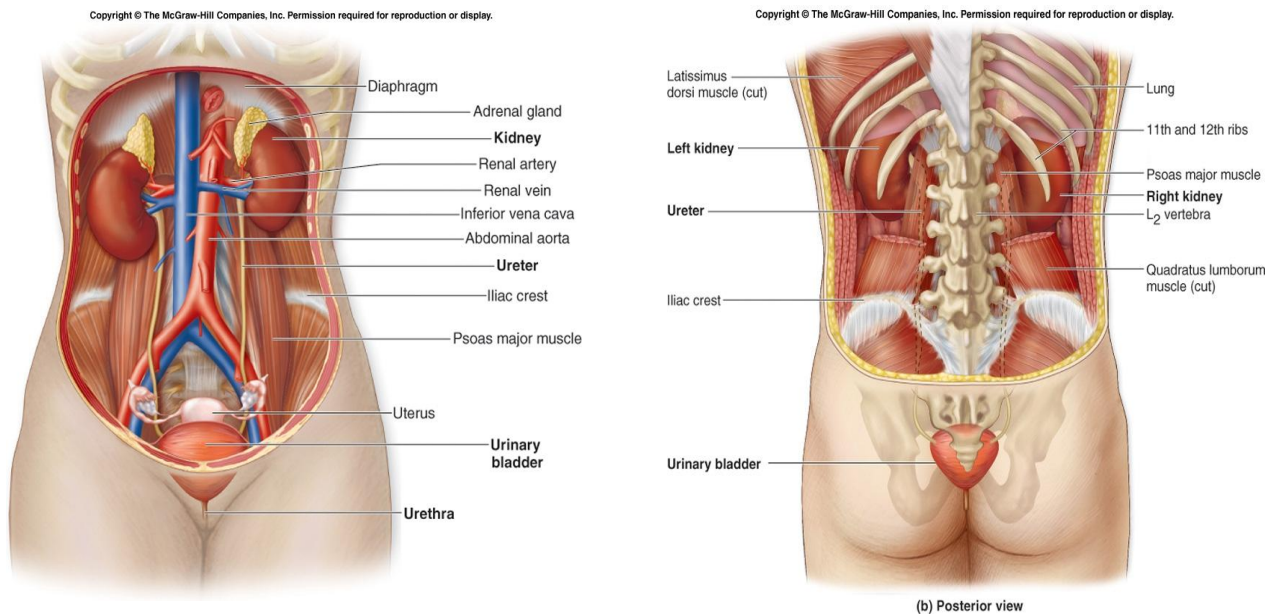


Figure1- vue antérieure et postérieure du système urinaire

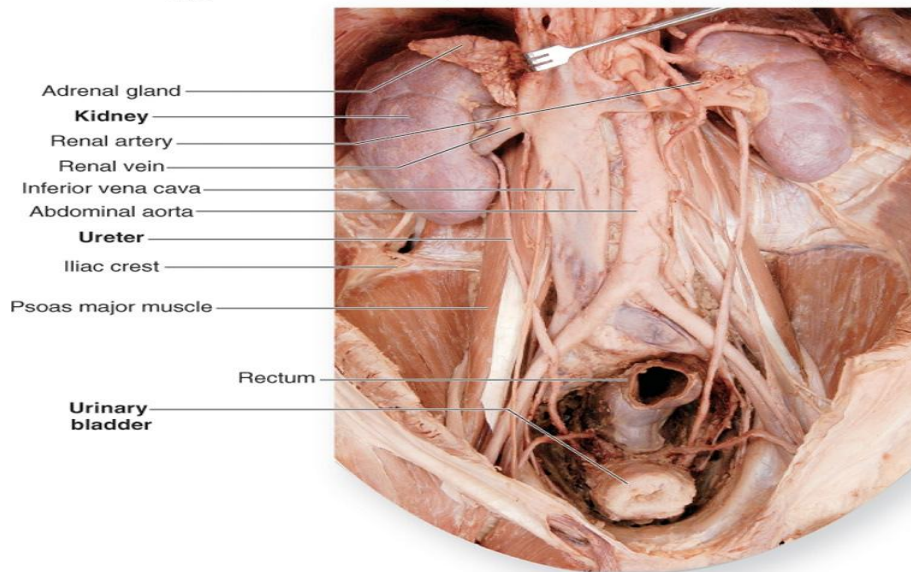


Figure2-vue du système urinaire en per opératoire

2- Les reins :

1-2 Anatomie macroscopique :

Les reins sont des organes pairs de couleur brun rougeâtre, ayant une forme de haricot, entourés de tissu cellulo-graisseux et situés, avec la glande surrénale, dans un sac fibreux.

Ils sont situés immédiatement sous le diaphragme, dans la partie supérieure de l'espace rétro-péritonéal de part et d'autre de la colonne vertébrale entre T11 et L3. A cause de la présence du foie, le rein droit est plus bas que le rein gauche.

Ils sont vascularisés par l'artère rénale qui naît de l'aorte abdominale et par la veine rénale qui se jette dans la veine cave inférieure.

Le hile contient une veine et une artère rénale ainsi que l'uretère

Chaque rein est formé de trois grandes parties :

➤ Une membrane externe qui recouvre et protège l'organe, formée du fascia rénal qui unit les reins au péritoine +capsule adipeuse qui sert au maintien à la paroi postérieure et protège contre les coups + capsule fibreuse qui protège contre les infections provenant des régions voisines.

➤ Une zone corticale ou cortex rénal (périphérie) très vascularisée. Les vaisseaux ont une disposition radiale (en forme de rayons)

➤ Une zone médullaire ou médulla rénale (centre) constituée des pyramides de Malpighi séparées par les colonnes de Bertin.

Le sommet de ces pyramides porte des papilles aboutissant aux calices s'ouvrant dans le bassinnet (sac membraneux en forme d'entonnoir) qui collecte l'urine.(Figure3)

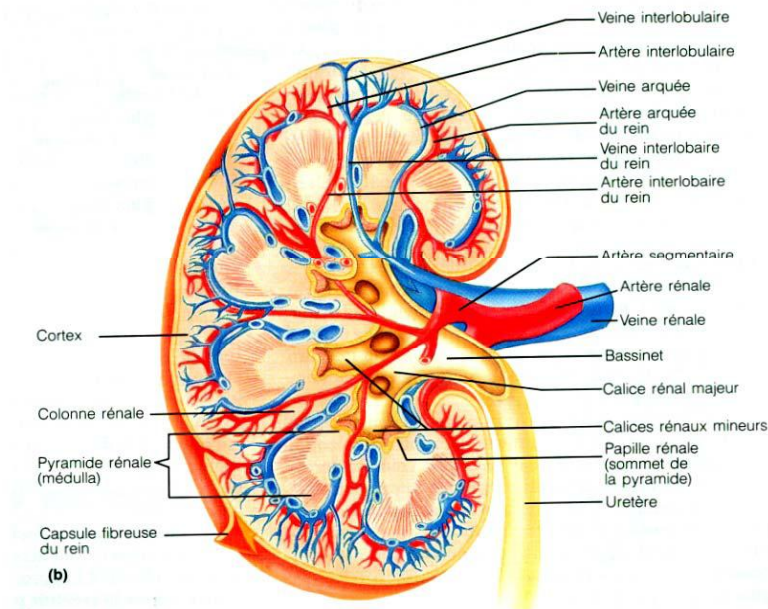


Figure 3 – Anatomie d'un rein

2-2 Anatomie microscopique :

La structure fondamentale du rein est le néphron, il y en a près d'un million dans le rein (mises bout à bout ces unités s'étendraient sur 70 Km). La croissance des néphrons se fait en taille sans augmentation de leur nombre. Chaque néphron est constitué (Figure4) :

➤ D'un corpuscule de Malpighi : C'est le segment initial du néphron. Cette structure est surface d'échange entre le sang et le rein, c'est-à-dire le lieu où le sang se débarrasse de ses déchets toxiques pour former l'urine. Il est formé de deux parties :

- Le glomérule de Malpighi : réseau de capillaires artériels pelotonnés sur eux-mêmes. (Figure5)
- La capsule de Bowman : élément à double paroi entourant le glomérule de Malpighi. Sa cavité communique avec le tube contourné

➤ D'un tube contourné proximal

➤ De l'anse de Henlé, elle se compose d'une partie descendante et d'une partie ascendante. Ces deux parties sont rectilignes.

➤ D'un tube contourné distal : Il partage la même vascularisation que le tube contourné proximal

➤ D'un tube collecteur de Bellini : il traverse la pyramide de Malpighi et s'unit aux autres tubes collecteurs des autres néphrons. Ils aboutissent au sommet des pyramides.

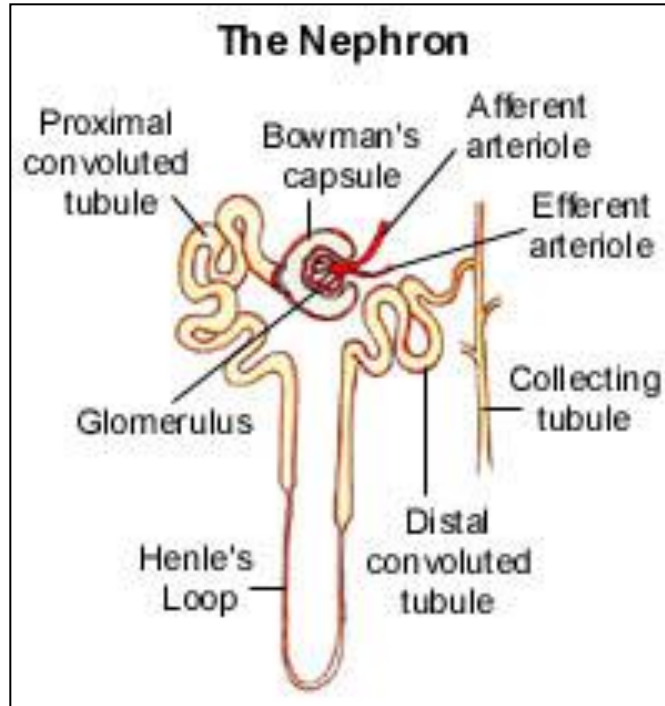


Figure4- La structure du néphron

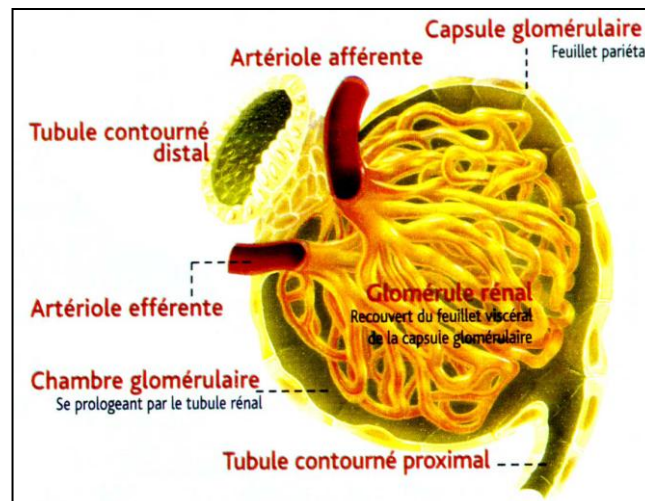


Figure5- schéma d'un glomérule

3-Les Uretères :

Les uretères sont des tubes étroits mesurant de 25 à 30 centimètres de long et 4 à 7 millimètres de diamètre environ. Elles prennent naissance dans le bassinet du rein, descendent le long de la paroi postérieure de la cavité abdominale et aboutissent dans la vessie.

On divise généralement l'uretère en 4 parties (Figure 6):

1. La jonction pyélo-urétérale
2. L'uretère lombaire
3. L'uretère iliaque
4. La jonction urétéro-vésicale.

Les parois des calices, des bassinets et de l'uretère contiennent des muscles lisses qui se contractent et propulsent les urines par péristaltisme.

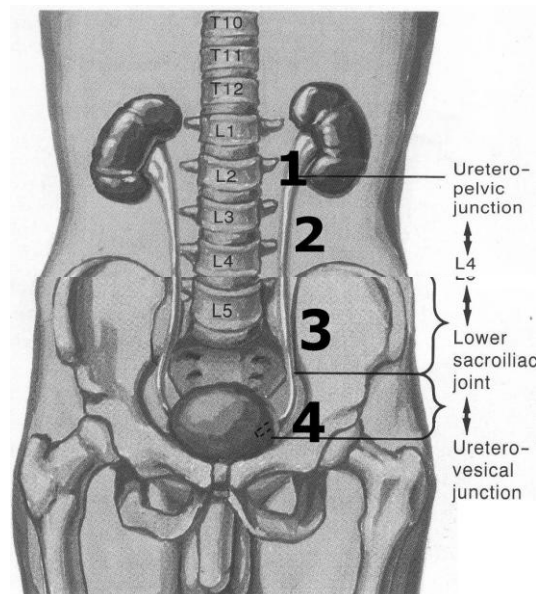


Figure6- Schéma de l'anatomie des uretères

II- Rappel physiologique :

Les reins filtrent le sang pour le débarrasser des déchets métaboliques produits par les cellules des tissus et organes.

La formation de l'urine implique plusieurs étapes, elle consiste d'une part en une filtration glomérulaire et d'autre part en une réabsorption et une sécrétion dans les différents segments du tube urinaire. (Figure7)

Le filtrat final, l'urine est ensuite déversée dans les calices et parvient ainsi au bassinnet. L'urine est transportée hors des reins par les uretères et amenée dans la vessie, avant d'être excrétée hors de l'organisme par l'urèthre.

L'urine contient principalement de l'eau, de l'urée, de l'acide urique, de l'ammoniaque, des électrolytes ainsi que des toxiques exogènes. L'urine ne contient normalement pas de protéines, ni de glucides ou de lipides. La présence de ces substances dans l'urine est un indice d'une pathologie.

Les reins sont donc chargés:

- 1) du maintien de l'homéostasie c'est à dire le maintien de l'équilibre hydro-électrolytique et acido-basique de l'organisme (contrôler les concentrations d'électrolytes telles que sodium, calcium, potassium, chlore; réabsorber des petites molécules telles que acides aminés, glucose, peptide)
- 2) de l'élimination de déchets endogènes provenant des différents métabolismes essentiellement des produits azotés, urée (catabolisme des protides), créatinine, bilirubine, hormones
- 3) de la détoxification et élimination de déchets exogènes comme les toxines, les antibiotiques, les médicaments et leurs métabolites

4) de sécréter certaines hormones (fonction endocrinienne) telles que :

- rénine ==> participe donc à la régulation du volume extracellulaire et ainsi de la pression artérielle (la rénine provoque une augmentation du taux d'angiotensine)
- érythropoïétine ==> l'EPO est une glycoprotéine produite dans le stroma rénal qui stimule la maturation des globules rouges dans la moelle osseuse.
- prostaglandine, kallikréine.

5) de transformer la vitamine D3 par hydroxylation en sa forme active (1,25 Dihydroxycholécalférol)

6) fonction métabolique → néoglucogenèse (20% en cas de jeun)

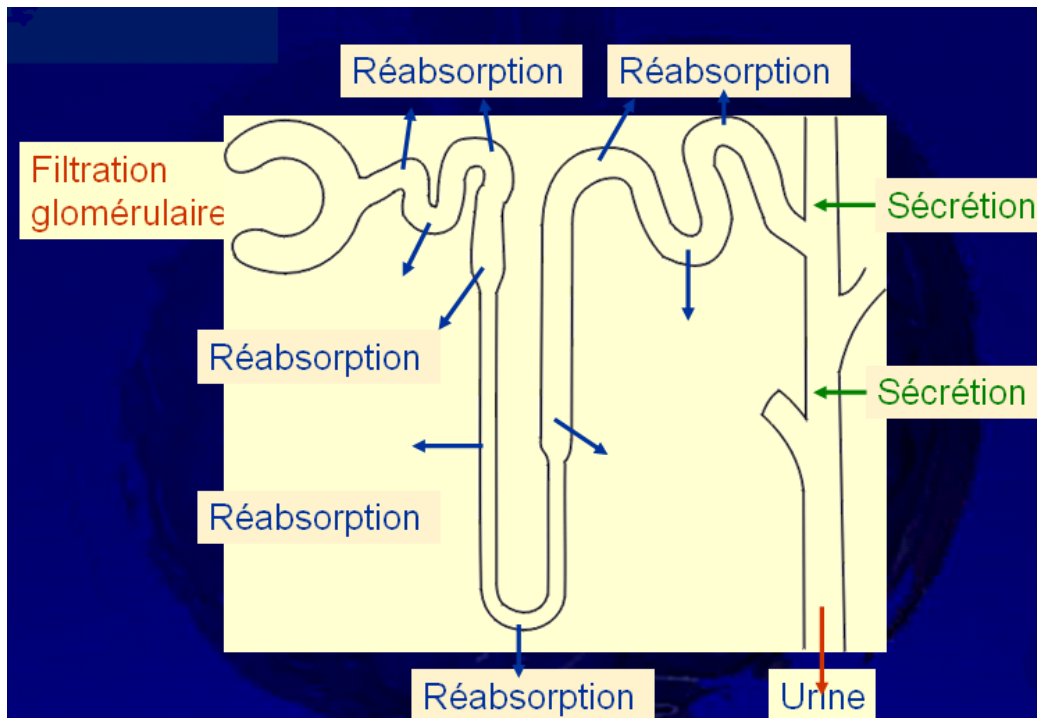


Figure7- Schéma récapitulatif de la physiologie du système urinaire

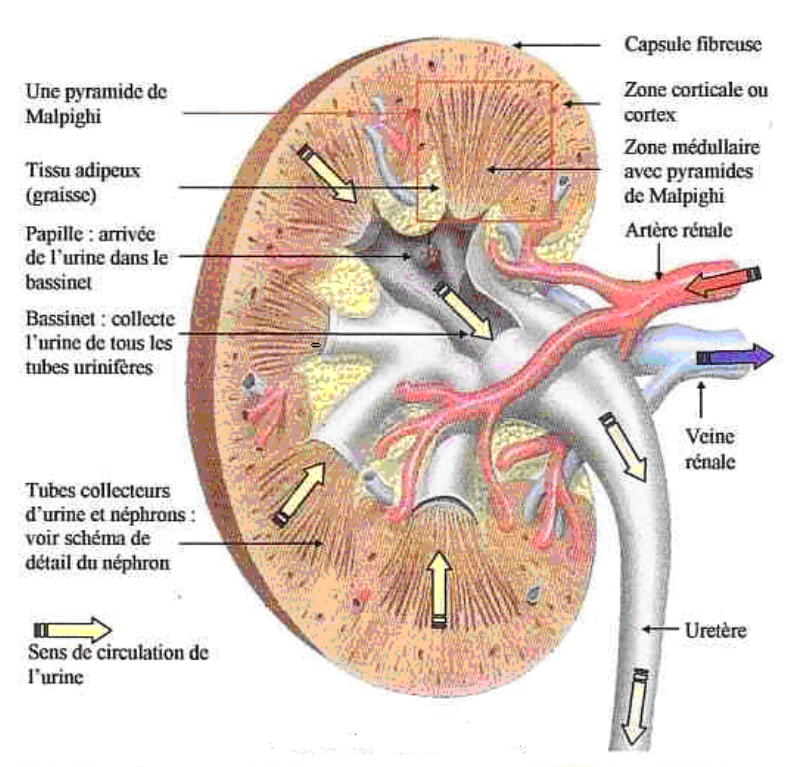


Figure8- Coupe sagittale récapitulant la physiologie du haut appareil urinaire

III- Rappel de la lithogénèse

Le terme de lithogénèse regroupe l'ensemble des processus qui conduisent au développement d'un calcul dans les voies urinaires. Le calcul est une agglomération de cristaux liés par une matrice organique. La lithogénèse comporte plusieurs phases qui s'expriment successivement ou simultanément.

1-Les étapes de la lithogénèse :

1-1 Sursaturation urinaire :

La sursaturation traduit un excès de concentration d'une substance dissoute dans l'urine par rapport aux capacités solvantes de celle-ci.

1-2 Germination cristalline :

Le niveau de sursaturation à partir duquel les cristaux se forment rapidement, c'est-à-dire pendant le temps de transit de l'urine au travers du rein, définit un seuil de risque désigné sous le terme de produit de formation. À partir de ce seuil peuvent se manifester toutes les conséquences de la cristallisation, y compris la rétention cristalline, donc la lithogénèse.

1-3 Croissance cristalline :

Les cristaux engendrés par une sursaturation élevée des urines sont initialement très petits (< 100 nm) et ne constituent donc pas une menace de lithiase. Ils vont ensuite grossir plus ou moins rapidement par captation de nouvelles molécules de la substance sursaturée présentes dans l'urine et former des particules plus grosses, comprises, selon les espèces cristallines et la composition urinaire, entre 1 et 100µm. Cette croissance nécessite du temps et celui-ci est souvent supérieur à celui du transit de l'urine au travers du néphron, ce qui fait que le risque de rétention cristalline intrarénale par la taille des cristaux est très faible.

1-4 Agrégation des cristaux :

Contrairement à la croissance, l'agrégation cristalline, qui met en jeu des phénomènes d'attraction électrostatique en fonction de la charge superficielle des cristaux, est un processus rapide. Elle peut, de ce fait, engendrer des particules volumineuses (plusieurs dizaines ou, plus rarement, plusieurs centaines de microns) dans un délai très court, inférieur au temps de transit de l'urine à travers le rein.

1-5 Agglomération cristalline :

L'agglomération des cristaux implique des macromolécules urinaires qui, par leurs nombreuses charges négatives, peuvent se fixer à la surface des cristaux et favoriser secondairement la fixation de nouveaux cristaux sur les premiers en les organisant les uns par rapport aux autres, contribuant ainsi à l'architecture du calcul.

1-6 Rétention des particules cristallines :

Cette étape peut être considérée comme la première étape du processus lithogène proprement dit, à partir de laquelle des particules cristallines formées au cours des différentes phases de la cristallogénèse vont être retenues dans le rein ou les voies urinaires et vont croître pour former un calcul.

1-7 Croissance du calcul :

La vitesse de croissance du calcul initié par la rétention cristalline est ensuite très variable, dépendant du niveau de sursaturation des urines et donc de la nature des anomalies métaboliques présentes. Lorsque la lithogénèse résulte de fautes diététiques, son expression est intermittente et la croissance du calcul se fait par poussées au gré des sursaturations urinaires. Lorsque la cause est une

maladie génétique, le calcul se développe de manière plus régulière et de nouvelles particules retenues dans le rein sont le point de départ de nouveaux calculs qui grossissent généralement au même rythme que les premiers, ce qui explique la différence de taille observée entre les calculs les plus anciens, généralement les plus volumineux, et les calculs plus récents. [8]

2- inhibiteurs et Promoteurs:

Les ions qui participent à la formation des espèces insolubles sont appelés promoteurs de la cristallisation. Au nombre d'une dizaine, ils s'associent très souvent par deux ou par trois pour former une substance cristallisable qui, elle même, peut se présenter sous plusieurs espèces cristallines.

Pour s'opposer aux effets des promoteurs, Différentes substances de l'urine, également ionisées, sont capables de former des espèces chimiques solubles qui vont réduire le risque de cristallisation ou vont se fixer à la surface des germes cristallins pour les empêcher de grossir ou de s'agréger et sont appelés inhibiteurs de la cristallisation (Tableau1). [9,10]

Tableau 1- Principaux promoteurs et inhibiteurs de la lithogénèse

Inhibiteurs de faible poids moléculaire		Inhibiteurs macromoléculaires		Promoteurs
Cations	Zn²⁺ Fe³⁺ Mg²⁺	Protéines	Protéine de Tamm-Horsfall Néphrocalcine Uropontine Bikunine Fragment 1 de la prothrombine Fibronectine Calprotectine Lithostathine	Ions cristallins Calcium Oxalate Phosphate Magnésium Acide urique Ammonium Cystine Xanthine 2,8-dihydroxyadénine Médicaments
Anions	Citrate Isocitrate Phosphocitrate Pyrophosphate Aspartate Glutamate Hippurate			



Matériel et méthodes



I- Matériels :

Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée au service d'urologie de l'hôpital d'enfant de Rabat, concernant 30 patients présentant une lithiase urinaire, sur une période de 5ans de Décembre 2005 à Novembre 2010.

Nous avons analysé les dossiers des malades pour recueillir les données épidémiologiques, cliniques, étiopathogéniques et thérapeutiques. Les résultats sont détaillés dans des tableaux.

15 de nos malades ont été traités initialement par la LEC seule et 15 par la chirurgie seule.

Les séances de LEC se déroulent au centre de lithotripsie extracorporelle du centre hospitalo-universitaire de Rabat, équipé d'un lithotriteur Lithostar Multiline de la firme Siemens (figure1).



Figure9- Lithotriteur Lithostar Multiline

Tous les enfants âgés de moins de 7 ans sont traités systématiquement sous sédation à la kétamine par voie intraveineuse à la dose de 1 à 2 mg/kg, sans avoir recours à une anesthésie générale, chez les autres malades, le recours à la sédation dépend de la tolérance des enfants.

L'évaluation post LEC a consisté en un cliché d'abdomen sans préparation et une échographie de l'arbre urinaire 24 à 48 heures après chaque séance puis après 15 jours à 1 mois pour décider ou non d'une seconde séance.

II- Les observations cliniques :

Voir les tableaux

Patients NE	Age(ans)	Sexe	Antécédents	Clinique	ASP+Echographie+UIV			Fonction rénale	Composition du calcul	Traitement	Evolution
					Anomalies	Topographie des calculs	Dimension des calculs (mm)				
EM 13243/A6	7	M	RAS	BM Hématurie Pyurie	Hydronép hrose dte	1 lithiase pyélique dt	17mm	⊥	?	LEC(1séance) +Antiseptiques urinaires	SF
DN 4403/A6	10	F	RAS	CN	UHN dte importante + Rein gche multikysti- que	1lithiase urétérale lombaire dte	?	⊥	oxalo- calcique de structure Ca dépendant	Chirurgie(extracti on de la lithiase)	Bonne
BS 321/A7	11	M	RAS	CN BM	Pas de DPC Reins pyélonéph- ritiques	Plusieurs lithiases rénales gches	?	Urée= 0,77g/l Créat= 13mg/l	?	LEC(2séances)	Micro- Lithiases résiduelles asympto- matiques
ER 4810/A7	7	M	Cosanguinité de 1 ^{er} degré Un frère agé de 13ans suivi pour IRCT	Douleur abdomi- nale BM Fièvre	Pas de DPC	Plusieurs lithiases Calicielles bilat Corraliforme à dte	?	Urée= 0,57g/l Créat= 13mg/l	?	LEC(1séance)+ Sonde JJ Esidrex+Citrate Magnésium	Lithiases rénales bilat

Patients NE	Age(ans)	Sexe	Antécédents	Clinique	ASP+Echographie+UIV			Fonction rénale	Composition du calcul	Traitement	Evolution
					Anomalies	Topographie des calculs	Dimension des calculs (mm)				
EK 3149/A7	4	F	RAS	Douleur lombaire Fièvre Emission d'un calcul	DPC + syndrome de JPU à minima	3Caliciels inf 1Caliciel moy 1Pyélique du rein dt	13,5/8,4 12,4 17	⊥	?	LEC(1séance)+ Sonde JJ	SF
KA 4806/A7	1	M	Opéré il y a 1mois pour pyonéphros e gche	Masse du flanc gche	Pyonéphros e Gche +Collectio n impure inter réno- psoas	Plusieurs lithiases pyéliques et calicielles inf gche	?	⊥	?	Néphrécomie gche(néphrite xanthoparenchym - ateuse) Antibiothérapie	Bonne
NB 350/A8	8	F	Cosanguinité de 2 ^{ème} degré	CN BM	Pas de DPC	1 lithiase au nv Bassinet dt	8,3	⊥	?	LEC(2séances)	SF
HMZ 2171/A8	2	M	PNA à l'age de 6mois et à l'age de 2ans	Fièvre Emission d'un calcul	Dilatation pyélique gche	Plusieurs lithiases rénales gches	?	⊥	?	LEC(1séance)	?
BS 2607/A8	7	M	Un cousin paternel suivi pour IRT Un autre traité par LEC pour lithiase	Douleur lombaire Hématurie	Rein dt pyélonéphr- itique Rein gche siège d'une importante hydronéph- ro-	1lithiase pyélique gche 1 lithiase de l'uretère pelvien	?	⊥	Lithiase oxalo- purique mixte	Chir(la LEC non disponible)	Bonne

Patients NE	Age(ans)	Sexe	Antécédents	Clinique	ASP+Echographie+UIV			Fonction rénale	Composition du calcul	Traitement	Evolution
					Anomalies	Topographie des calculs	Dimension des calculs (mm)				
ZY 5012/A8	2	M	PNA à l'âge de 8mois	BM Hématurie Emission de calcul Fièvre	Syndrome de JPU dt non serré	Plusieurs lithiases pyélo- calicielles dtes	?	⊥	Lithiase phospho- Calcique et phospho- ammoniac- magnésien- ne mixte	Chir	Bonne
HA 5388/A8	12	F	Infections urinaires à répétition	CN Infectio ns urinaires à répétition	UHN gche	2 lithiases urétérales pelviennes gches + Microlithiases du gp caliciel inf	15/12	⊥	Calcul de structure oxalo- dépendante	Chir pour les calculs de l'uretère pelvien+ LEC pour les autres(2 séances)	SF
BI 7125A8	6	F	RAS	BM Fièvre	DPC dte	2Pyéliques dtes 1Vésical	10/7,5 15	⊥	Lithiase de structure oxalo- dépendante	Chir pour lithiase vésicale LEC pour lithiases pyéliques (3séances)	SF
AM 7191/A8	9	M	RAS	Impérios ité mictionn elle	Hydronép hrose dte + atrophie corticale majeure	1 lithiase pyélique dte	15	⊥		LEC(2séances)	SF

Patients NE	Age(ans)	Sexe	Antécédents	Clinique	ASP+Echographie+UIV			Fonction rénale	Composition du calcul	Traitement	Evolution
					Anomalies	Topographie des calculs	Dimension des calculs (mm)				
IS 7506/A8	4	M	Cosanguinité de 1 ^{er} degré Père ayant des ATCD de lithiases rénales	Douleur lombaire Hématurie Emission de calculs	Pas d'UHN	Multiples lithiases rénales bilat+ Urétéral dt+ Vésical	?	⊥	Lithiase oxalo- acétique de structure oxalo dépendante	Chir pour lithiase vésicale+ LEC (3séances)+Sonde JJ Citrates+VitB6	Réduction des lithiases à dte et Persistance des lithiases à gche
BI 470/A9	8	F	RAS	Douleur Abdomin ale Hématurie BM	Dilatation asymétrique des cavités calicielles gches	1 lithiase de l'uretère pelvien gche	6,9	⊥	Lithiase infectieuse	Chir	Bonne
GM 741/A9	7	M	Opéré pour extrophie vésicale à l'age de 2 ans	Incontin ence urinaire	UHN modérée	1 lithiase coraliforme de l'uretère ilio-pelvien dt	17	⊥	Lithiase phospho- ammoniac magnésienne et purique mixte	Chir	Bonne
BH 2727/A9	4	F	RAS	BM Dysurie Enurésie secondaire Douleur abdominal Hématurie	Syndrome obstructif rénal gche + DPC	1 lithiase coraliforme pyélique Gche	13	⊥	?	Chir	Bonne

Patients NE	Age(ans)	Sexe	Antécédents	Clinique	ASP+Echographie+UIV			Fonction rénale	Composition du calcul	Traitement	Evolution
					Anomalies	Topographie des calculs	Dimension des calculs (mm)				
SA 3219/A9	14	M	Opéré à l'âge de 5ans pour lithiase pyélique gche	Douleur lombaire BM Hématurie	Dilatation kystique des cavités calicielles gches	3 Lithiases pyélique , calicielle et de l'uretère lombaire gche	?	⊥	Lithiase oxalo-calcique de structure oxalo-dépendante	LEC(1séance)	Présence de multiples lithiases au nv du gp caliciel sup et moy
KM 3504/A9	11	M	Infection urinaire documentée et traitée	CN	UHN dte majeure + Pyonéphrose et mutité rénale gche	Multiples lithiases pyéliques dtes et de l'uretère proximal gche	?	Urée= 0,9g/l Créat= 23mg/l	Lithiase à base d'urate acide d'ammonium probablement d'origine infectieuse	Chir : Extraction de multiples calculs+ néphrostomie gche+ antibiothérapie IV +LEC+ Sonde JJ	?
BY 5879/A9	10	M	Père porteur de lithiase rénale Cosanguinité de 1 ^{er} degré	BM Hématurie Emission de calculs	Pas de DPC Sécrétion normale	Multiples lithiases pyélo-calicielles dtes et calicielles sup gches	?	⊥	?	TRT médical : Arginine+ Bactrim+ MagnéB6 Chir : extraction d'un calcul coralliforme + SondeJJ LEC pour les autres calculs	?

Patients NE	Age(ans)	Sexe	Antécédents	Clinique	ASP+Echographie+UIV			Fonction rénale	Composition du calcul	Traitement	Evolution
					Anomalies	Topographie des calculs	Dimension des calculs (mm)				
NO 5901/A9	9	M	Traité il ya 4ans par la LEC pour lithiase rénale gche	BM Emission de calcul	Rein gche muet	Pyélique gche coraliforme + petits calculs caliciels	30	⊥	Lithiase phospho- ammoniac- magnési- enne probableme nt d'origine infectieuse	Chir	Bonne
BFZ 9434/A9	11	F	RAS	Douleur lombarie dte Hématurie BM	Hydrone- phrose dte prédominant au nv du Gp caliciel sup	1 lithiase pyélique dte	?	⊥	?	LEC(1 séance)	SF
BA 9729/A9	8	M	RAS	Hématur ie BM Douleur lombarie	Dilatation des cavités calicielles gches + Nécrose papillaire	Lithiases rénales bilat , coraliforme à gche	?	⊥	Lithiase oxalo- urique mixte	Chir : pour lithiase rénale gche coraliforme LEC : non faite (raisons techniques) TRT médical : MagnéB6+ Bactrim+ Esidrex+ citrate	?

Patients NE	Age(ans)	Sexe	Antécédents	Clinique	ASP+Echographie+UIV			Fonction rénale	Composition du calcul	Traitement	Evolution
					Anomalies	Topographie des calculs	Dimension des calculs (mm)				
ZS 54/A10	10	M	4 épisodes de PNA confirmés	CN à dte BM Fièvre Emission de calculs Hématurie	DPC dte avec des signes de péripyélite	1 lithiase Pyélique dte	17 mm	⊥	?	LEC(2séances) Puis chir	Bonne
BY 2657/A1 0	15	F	RAS	CN à dte	DPC dte importante	Jonction pyélo- urétérale dte	?	⊥	?	LEC	?
MA 4950/A1 0	6	M	Lithiase rénale et vésicale opérée		UHN gche+ Mégauvrière primitif	Pyéliques gche Caliciels moy, inf et sup gche Urètre lombar gche	14 mm 17mm 15mm	⊥	?	LEC	?
BM 3448/A1 0	7	M	RAS	Douleur lombar Pyurie Fièvre	DPC gche importante Pyonéphrose gche+ un trajet fistuleux	Lithiases coraliformes pyéliques et calicielles inf gches	?	⊥	?	Chir : Néphrostomie gche puis néphrectomie gche	Bonne

Patients NE	Age(ans)	Sexe	Antécédents	Clinique	ASP+Echographie+UIV			Fonction rénale	Composition du calcul	Traitement	Evolution
					Anomalies	Topographie des calculs	Dimension des calculs (mm)				
AA Externe	9	F	RAS	CN à gche	DPC	1 lithiase pyélique gche	17mm	⊥	?	LEC(1séance)	SF
HI Externe	8	M	RAS	Douleur pelvienne Hématurie	Méga- uretère gche + UHN	1 lithiase calicielle inf gche	11mm	⊥	?	LEC(2séances)	SF
AZ Externe	4	M	RAS	CN Hématurie	DPC gche	1 lithiase pyélique gche	14mm	⊥	?	LEC(1séance)	SF



Résultats



I- Caractéristiques épidémiologiques :

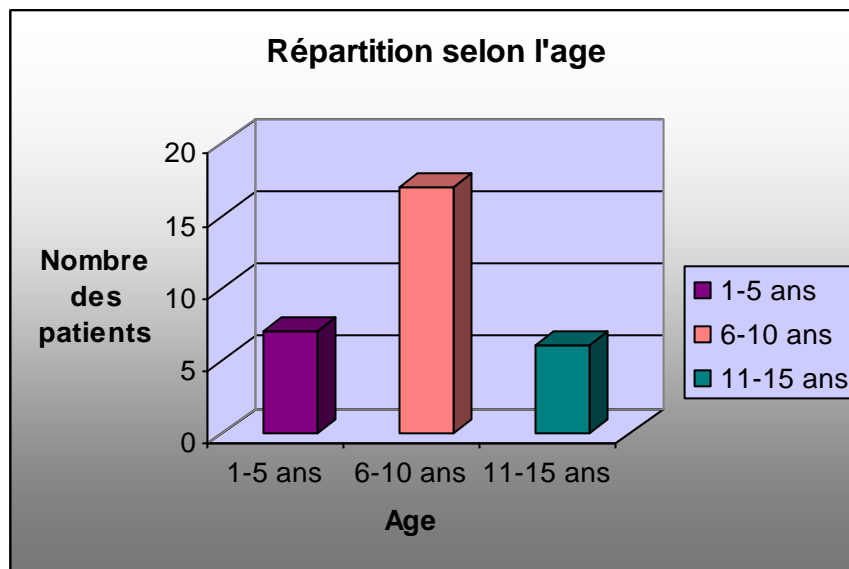
1- Répartition selon l'âge :

L'âge moyen des enfants de notre série était de 7 ans avec des extrêmes allant de 1an à 15ans.

Age	Nombre des patients	Pourcentage
1-5 ans	7	23,3%
6-10 ans	17	56,7%
11-15 ans	6	20%

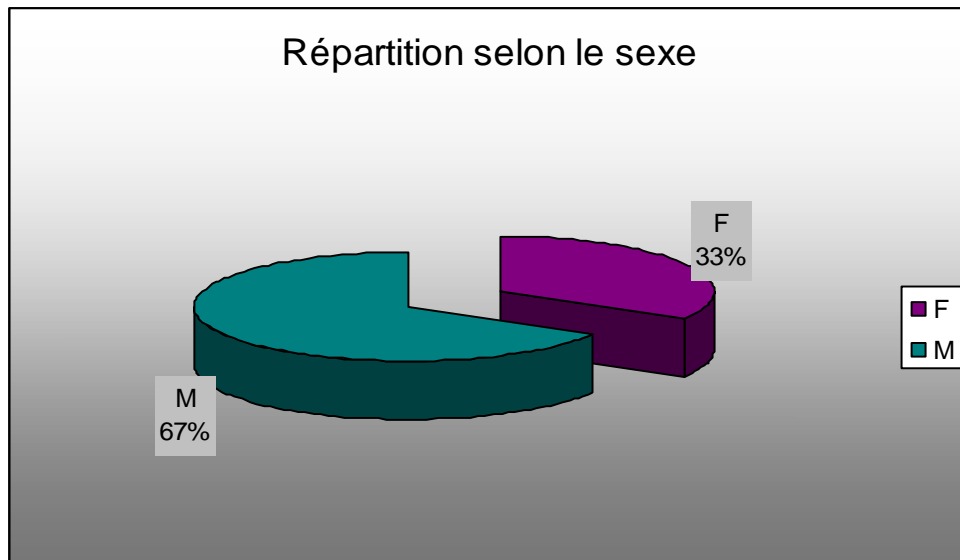
Tableau 2- Répartition des patients selon l'âge

La répartition selon l'âge donne le graphique suivant avec un pic de fréquence entre 6 à 10 ans



2-Répartition selon le sexe :

Notre série comporte 30 patients dont 20 garçons et 10 filles, soit un sexe ratio de 2.



3- Répartition selon la localisation :

Dans notre série 17 patients ont présenté des lithiases multiples siégeant à différents étages de l'appareil urinaire répartis comme suit : 10 de localisation rénale, 5 de localisation réno-urétérale, 1 de localisation réno-vésicale et 1 de localisation réno-urétéro-vésicale, soit un pourcentage de 56,7% de lithiases multiples, toutes localisations confondues.

Contre 13 patients ayant une lithiase unique soit un taux de 43,3% dont 9 d'entre eux avaient une lithiase rénale et 4 une lithiase urétérale.

Par ailleurs, on note 6 lithiases coralliformes soit un taux de 20%

Nombre des lithiases		Lithiases multiples	Lithiases uniques
Localisation	Rénale	10	9
	Urétérale	0	4
	Réno-urétérale	5	—
	Réno-vésicale	1	—
	Réno-urétéro-vésicale	1	—
Total		17	13
Pourcentage		56,7%	43,3%

Tableau 3- Répartition des patients selon la localisation de la lithiase

Chez 25 patients de notre série, les calculs sont unilatéraux répartis comme suit : 14 à gauche, 11 à droite et chez 5 ils sont bilatéraux.

4- Répartition selon la taille :

La répartition des calculs selon la taille est représentée dans le tableau suivant :

Taille (mm)	Nombre des calculs	Pourcentage
≤10 mm	5	22,7%
11-20 mm	16	72,7%
≥21 mm	1	4,6%

Tableau 4- Répartition des calculs selon la taille

5- Composition des calculs :

Le résultat de l'analyse du calcul a été retrouvé seulement chez 11 malades parmi 30 (soit 36,7%).

Constituants majoritaires	Nombre de cas	Fréquence
Oxalate de calcium	5	45,45%
PAM (Struvite)	2	18,18%
Lithiases mixtes		
Oxalo-purique	2	18%
Phospho-calcique et PAM	1	9%
Purique et PAM	1	9%

Tableau 5- Répartition des calculs selon leur constituant majoritaire

II- Caractéristiques cliniques :

1-L'interrogatoire :

53,3% des cas (16 cas) n'ont pas d'antécédents particuliers. Alors que chez 14 patients (46,7%) l'interrogatoire a révélé des antécédents pathologiques. Parmi ces 14 patients, 4 ont une notion de consanguinité de 1^{er} ou de 2^{ème} degré, 5 ont des antécédents d'infection urinaire ou pyélonéphrite aigue, 3 ont un passé lithiasique, 1 a une malformation urinaire (extrophie vésicale) et 4 des antécédents familiaux de lithiase urinaire ou d'IRCT.

Antécédents	Nombre des cas	Fréquence
Absents	16	53,3%
Infection urinaire ou de pyélonéphrite aigue	5	16,6%
Consanguinité parentale	4	13,3%
ATCD familial de lithiase urinaire ou d'IRCT	4	13,3%
ATCD personnel de lithiase urinaire	3	10%
Malformation urinaire	1	3,3%

Tableau6- Fréquence des antécédents susceptibles d'être en rapport avec la maladie lithiasique

2-Manifestations cliniques :

Le premier signe révélateur chez nos patients est la douleur, souvent à type de coliques néphrétiques ou douleur lombaire, plus rarement une douleur abdominale diffuse, puis les signes urinaires comme l'hématurie, les brûlures mictionnelles et la pyurie. L'émission de calculs est aussi un signe classique fréquemment rencontré dans notre série. La fièvre fait partie souvent de ce tableau clinique. Le tableau ci-dessous résume l'incidence de ces différents signes cliniques :

Signes cliniques		Nombre des patients	Pourcentage
Douleur	Coliques néphrétiques	9	30%
	Lombaire	9	30%
	Abdominale	3	10%
Brûlures mictionnelles		15	50%
Hématurie		13	43,3%
Emission de calculs		7	23,3%
Fièvre		7	23,3%
Pyurie		2	6,7%
Découverte fortuite		1	3,3%

Tableau 7- Les principaux signes révélateurs de lithiase urinaire chez les enfants de notre série

3-Examen physique :

L'examen clinique était normal chez tous les malades de cette série excepté un seul chez qui on a retrouvé un contact lombaire.

III- Explorations paracliniques :

1- Examens radiologiques :

Le couple abdomen de l'arbre urinaire sans préparation+ échographie a été réalisé chez tous nos patients et a permis le diagnostic de tous les calculs urinaires.

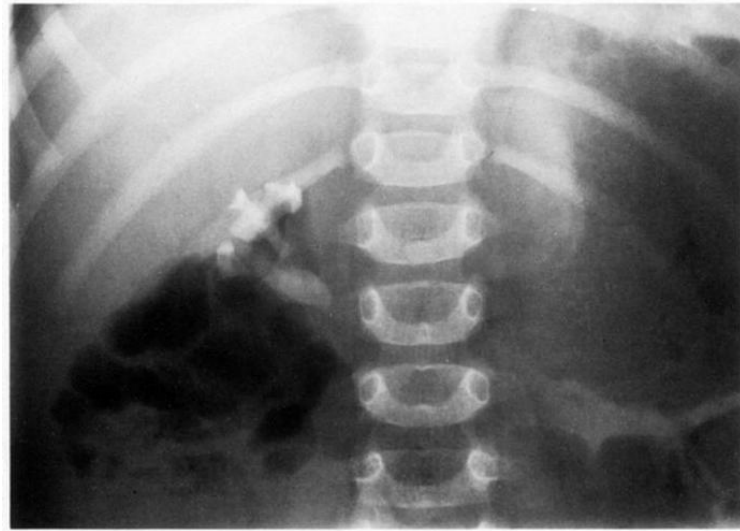
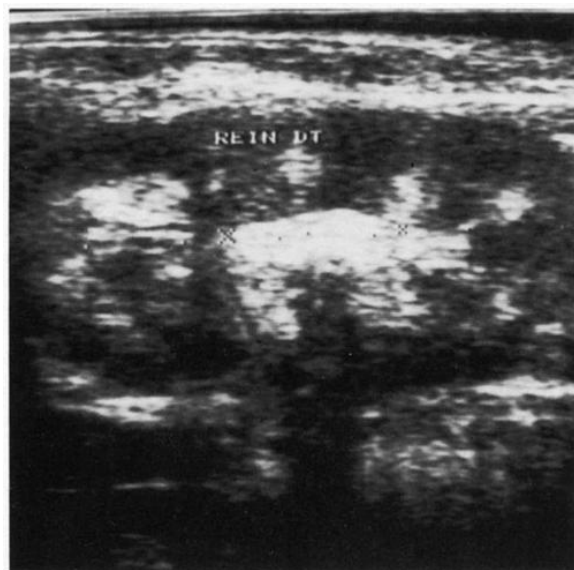


Figure9- Lithiase rénale coralliforme droite



Figure10- Multiples calculs rénaux bilatéraux



**Figure11- Volumineuse lithiase coralliforme hyperéchogène
avec cône d'ombre postérieur**

Une urographie intra veineuse a été aussi demandée chez tous les patients pour compléter l'analyse morphologique des voies excrétrices, apprécier le retentissement fonctionnel et rechercher une uropathie malformative éventuelle.

Ces examens ont révélé une dilatation des voies excrétrices associée à la lithiase chez 24 patients, des reins pyélonéphritiques chez 2 patients, un rein muet chez 2 patients, 3 cas de pyonéphrose et 5 cas de malformations associées (2syndrome de JPU non serrés, 1 diverticule, 2 mégauretères primitifs)



Figure12- A- ASP : Calcul coralliforme du bassinet droit

B-UIV : Absence de retentissement sur les cavités excrétrices

La scintigraphie au DMSA faite chez 5 patients a objectivé une réduction nette de la fonction de filtration glomérulaire chez 3 de ces patients, un rein muet chez un patient et une fonction rénale normale chez le cinquième.

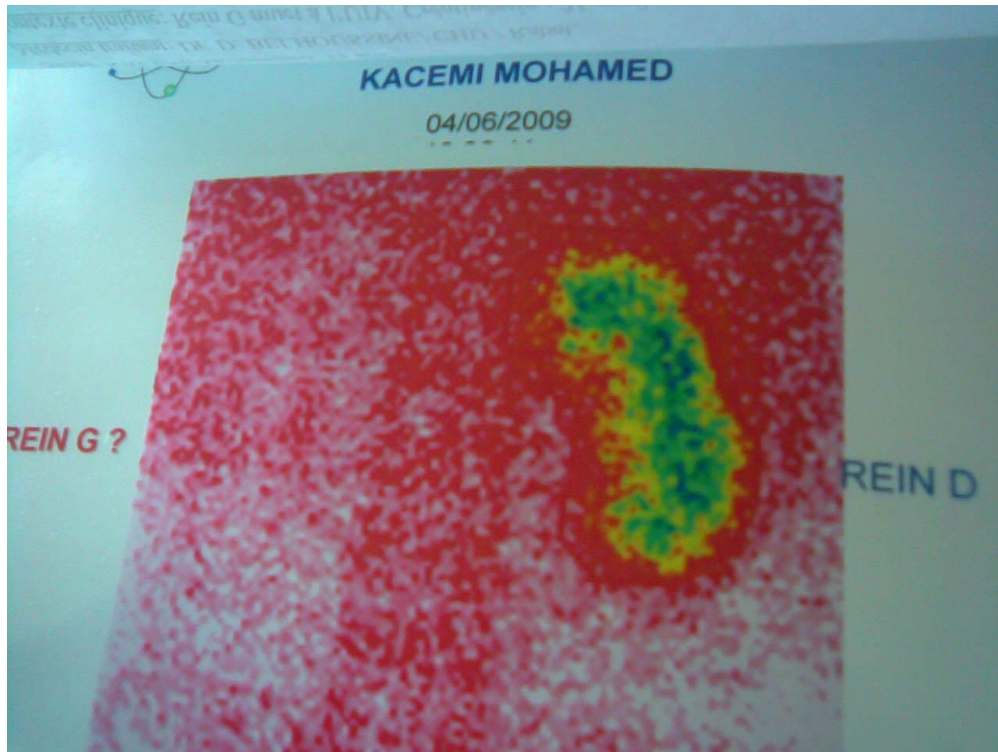


Figure13- Rein gauche : totalement muet

Rein droit : patrimoine cortical très réduit avec à peine 26% des valeurs usuelles.

En revanche, l'uro-scanner n'a été pratiqué que chez un seul patient et il était revenu normal.

Une uréthro-cystographie rétrograde (UCG) a été demandée chez 10 patients et elle a mis en évidence 3 RVU unilatéraux (grade III, grade IV et grade V) alors qu'elle était normale dans les autres cas.

2-Examens biologiques :

Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan biologique comportant systématiquement :

- Un examen cyto bactériologique des urines (ECBU) : qui a permis l'isolement d'un germe chez 16 patients, une leucocyturie aseptique chez 7 patient et qui était stérile chez 7 patients. (Tableau)

- Un dosage de la créatinine sanguine et l'urée sanguine : qui étaient normales chez 27 patients et perturbé chez 3 patients.

- Un bilan d'hémostase (temps de prothrombine, temps de céphaline activée) : normaux chez tous les malades.

Paramètres	Nombre des cas	Fréquence
ECBU normal	7	23,3%
Germes	16	53,3%
Proteus	6	20%
EC	5	16,7%
Klebsiella	3	10%
Staphylocoque	1	3,3%
Streptocoque	1	3,3%
Leucocyturie aseptique	7	23,3%

Tableau8- La fréquence des infections urinaires chez nos patients lithiasiques

IV- Traitement :

1- La lithotripsie extracorporelle :

15 de nos malades ont été traités par LEC et 15 par chirurgie.

Il faut signaler au début que notre étude portant sur 30 cas sera consacrée dans ce chapitre à 23 cas seulement (12 traités par LEC et 11 par chirurgie), vu le manque des informations concernant les résultats du traitement chez 7 patients.

Le nombre total de calculs traités par LEC est supérieur à 17 calculs chez 12 patients traités par LEC seule, avec respectivement 8 cas de calcul unique, 1 cas de calcul double et 3 cas de calculs triples ou plus.

La taille des calculs traités par LEC était inférieure à 10mm dans 3 cas et entre 10 et 20mm dans 10 cas.

Leur topographie sur la voie excrétrice supérieure est répartie comme suit :

- Calculs rénaux :

- Coralliformes : 0

- Caliciels : moyens : 1

- Inférieurs : >4

- Pyélo-caliciels : 1

- Pyéliques : 11

- Calculs urétéraux : 0

Les manœuvres endo-urologiques se résument à la montée d'une sonde JJ chez un seul patient en pré LEC en raison de calculs multiples.

Le traitement antibiotique a été prescrit chez tous nos patients à titre curatif dans 77% des cas et à titre prophylactique dans 23% des cas.

Les résultats du traitement par la lithotripsie extra corporelle sont évalués par :

- La surveillance clinique en consultation.
- La pratique 24 à 48 heures après chaque séance, après 15 jours à

1 mois puis après 3 mois d'un abdomen sans préparation complété par une échographie si le calcul est radio-transparent.



Figure 14- ASP de Contrôle 48 heures après LEC montrant la fragmentation du calcul et sa migration au niveau de la vessie

Les patients considérés comme guéris sont ceux qui ont éliminé complètement leur calcul après contrôle radiologique.

L'échec en cas de traitement par LEC est défini par la présence de fragment résiduel après la 3^{ème} séance.

Les patients âgés de moins de 7 ans ont nécessité une sédation à base de kétamine.

Le nombre d'impacts délivrés par séance a varié de 1500 à 3500 pour les calculs rénaux, et jusqu'à 4000 impacts pour les calculs urétéraux, avec un niveau de puissance d'émission des ondes de choc progressivement croissant de 0,5 à 3 pour les calculs rénaux et jusqu'à 4 pour les calculs urétéraux. La durée moyenne de chaque séance a été de 45 minutes.

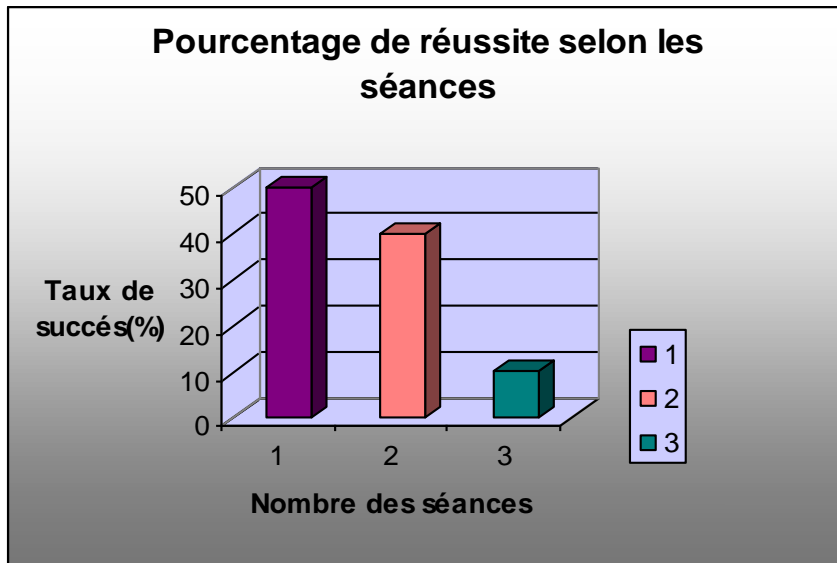
Parmi les 12 patients traités par LEC, on a 10 cas avec succès complet, 1 cas où le patient a conservé des microlithiases résiduelles asymptomatiques et stables sous surveillance clinique et radio-échographique et un cas d'échec qui a nécessité le recours à la chirurgie.

Nombre des cas	Résultats de la LEC	Pourcentage
10 cas	Sans fragment	83,3%
1 cas	Echec	8,3%
1 cas	Avec fragments résiduels millimétriques	8,3%

Tableau9- Les résultats de la LEC

Le seul échec de la LEC observé dans notre série correspond 1 lithiase pyélique de 17mm qui a reçu seulement 2séances de LEC.

Après la première séance 5 patients ont éliminé leurs calculs, 4 ont nécessité une deuxième séance pour les éliminer totalement et 1 une troisième séance pour s'en débarrasser définitivement.



2-Les conséquences secondaires de la lithotritie :

2-1 Complications immédiates :

La lithotritie n'a entraîné aucun trouble notable justifiant son interruption.

La plupart de nos patients ont présenté une hématurie transitoire, spontanément résolutive en 48 heures et des douleurs d'intensité souvent modérée qui correspondent à la migration des calculs vers le bas appareil urinaire.

2-2 Complications à long terme :

Malheureusement nos patients manquent de suivi à long terme.

Aucune évaluation scintigraphique n'a été faite en post LEC chez nos enfants, pas de surveillance de la fonction rénale ou de la tension rénale à long terme mais on estime que la perte de vue est un signe prédictif de la bonne évolution.

En revanche, aucune lésion du rein traité ou des organes de voisinage n'a été mise en évidence sur les données des échographies de contrôle faites 3 à 6 mois après traitement.

3- Traitement chirurgical :

La chirurgie a été indiquée d'emblée chez 11 patients et après échec de la LEC chez un patient. Le tableau ci-dessous résume les indications de la chirurgie chez nos patients.

Nombre des cas chirurgicaux	Indications
5 cas	Lithiases coralliformes
2 cas	Néphrectomie
1 cas	Lithiase urétérale pelvienne dans un diverticule
1 cas	Lithiases pyélo-calicielles+ syndrome de JPU
1 cas	Pyonéphrose (néphrostomie)
1 cas	UHN très importante
2 cas	Raisons techniques
1 cas	Echec de la LEC

Tableau10- Indications de la chirurgie

4 cas d'échec partiel de la chirurgie ont été rapportés dans notre étude soit un taux de 36,3%:

-Le premier concerne des lithiases rénales bilatérales multiples avec un rein gauche muet, on n'a pas pu extraire tous les calculs du fait des adhérences, donc on a complété par la LEC.

-Le deuxième cas de lithiases rénales bilatérales multiples aussi, il y a eu extraction laborieuse d'un calcul coralliforme très adhérent, le reste de l'exploration trouve des lithiases multiples calicielles supérieures, moyennes et inférieures très enfouies dont l'accès est très difficile d'où le recours à la LEC.

- Le troisième et le quatrième concernent des lithiases bilatérales du rein et de l'uretère non extraites dans le même temps opératoire.

2 cas de néphrectomie ont été réalisées chez nos enfants soit un taux de 7,4%, dont un cas pour pyélonéphrite xanthogranulomateuse, et le deuxième pour néphrite tubulo-interstitielle non spécifique sur calcul.

4- Evolution :

a-Suites post opératoires immédiates :

Les suites post-opératoires immédiates ont été très satisfaisantes, sans complications notables.

b-Evolution à long terme :

La plupart de nos patients ont été perdu de vue après l'acte chirurgical ce qui laisse à supposer que l'évolution était bonne.



Discussion



I-Epidémiologie :

A- Fréquence :

Considérée comme rare la lithiase infantile n'est pas en diminution, l'incidence en France est estimée à 2 par million, avec une sous estimation probable, alors que l'incidence dans la population adulte de plus de 15 ans est de 2 pour 1000. [5]

Aux États-Unis, la prévalence des hospitalisations des enfants pour calcul urinaire varie selon les états, de 1 pour 1000 à 1 pour 7600, mais elle est actuellement en augmentation. [11]

Au Royaume-Uni, l'incidence chez l'enfant est estimée à 2 par million alors qu'elle est de 2 pour 1000 chez l'adulte. [11]

Au Maroc, selon une étude faite dans la province de Settat, l'incidence de la lithiase urinaire dans la population générale est estimée à 30 pour 100000. [14]

Et dans la population pédiatrique, on estime qu'il y a 10 nouveaux cas par an, mais ces recensements sont vraisemblablement sous estimés. [13]

B- La répartition géographique :

La fréquence de la lithiase urinaire varie selon les régions géographiques. Il est classique d'opposer la lithiase urinaire endémique à la lithiase urinaire sporadique.

1- La lithiase urinaire endémique :

Elle sévit surtout en Extrême-Orient et au Moyen-Orient, mais elle est très fréquente aussi dans les pays du Maghreb, plus proches de nous, où elle représente la première cause d'hospitalisation dans les services d'urologie. Elle se caractérise par :

- sa localisation préférentielle au bas appareil (vessie+++)
- sa constitution chimique : urates et oxalates de calcium ;
- l'atteinte prépondérante des couches basses de la société favorisée par les facteurs ethniques, nutritionnels et climatiques.

2-La lithiase urinaire sporadique :

Elle touche principalement l'Europe, beaucoup plus faiblement l'Amérique du Nord .

Elle est plus rare que la lithiase endémique. Elle intéresse le haut appareil urinaire. Elle est constituée de calculs de phosphates ammoniaco-magnésiens, intimement liés à l'infection urinaire.

C- L'âge :

La lithiase urinaire est d'autant plus fréquente que l'enfant est plus jeune. Les enfants ont moins de 5 ans dans plus de 50 % des cas et moins de 3 ans dans 30% des cas.

Il faut souligner la relative fréquence de la lithiase urinaire du nourrisson : le nombre de lithiases dans la 1^{re} année de vie est aussi élevé que dans les 2 années suivantes réunies. La lithiase peut même exister en période néonatale.

C'est en particulier le cas chez les nouveau-nés prématurés bronchodysplasiques, qui peuvent développer une néphrocalcinose et une lithiase urinaire

Pour certains auteurs, il existe un deuxième pic de fréquence :

- 8/13 ans pour Gingell 4/6 ans pour Gosalbez

D- Le sexe : Tous les auteurs retrouvent une très nette prédilection de la lithiase urinaire pour le garçon dans la proportion 2,5/1.

La prépondérance masculine paraît d'autant plus forte que l'enfant est plus jeune:

- 85 % de garçons avant 2 ans ;
- 65 % de garçons avant 4 ans.

E- Le siège :

En Europe, la lithiase urinaire intéresse surtout l'appareil urinaire supérieur: 82 à 98 % selon les auteurs. Les calculs siègent beaucoup plus souvent dans le rein (70 %) que dans l'uretère (30 %).

Il faut souligner la fréquence de la lithiase coralliforme infantile. Elle représente 15 à 19 % des lithiases urinaires pour Gosalbez. 36 % des lithiases pyélocalicielles sont coralliformes. Cette lithiase est plus fréquente chez le garçon contrairement à l'adulte. Elle a un bien meilleur pronostic postopératoire que celle de l'adulte.

La lithiase urinaire peut être uni ou bilatérale. Elle est plus souvent bilatérale chez le nourrisson (30 %) que chez le grand enfant (10 %).

La localisation préférentielle à gauche est classique mais n'est pas retrouvée par tous les auteurs.

La lithiase peut être unique, mais plus fréquemment multiple avec des calculs siégeant à des étages différents de l'appareil urinaire. [2]

F- La composition des calculs :

Les calculs phosphatiques sont fréquents chez les enfants de moins de 2 ans alors que les calculs oxalocalciques sont plus fréquents après l'âge de 2 ans.

La cystinurie est responsable de 10% des calculs urinaires de l'enfant entre 10 et 15 ans. [4]

Dans notre série :

1- L'incidence :

Chez nous, sur une période de 5 ans, de 2006 à 2010, nous avons colligé 30 cas de lithiase du haut appareil urinaire, soit une moyenne de 6 cas par an, mais c'est une incidence qui est fortement sous estimée, vu que certains dossiers non retrouvés n'étaient pas inclus dans cette étude.

2-Age :

Le pic de fréquence des lithiases se situe entre 6 et 10ans, et on note 3 lithiases du nourrisson soit un taux de 10%

3-Sexe :

On note une nette prédominance masculine avec un sexe ratio de 2, ce qui est concordant avec la littérature.

4-Siège :

Notre étude a concerné les calculs du haut appareil urinaire et on note 56,7% des lithiases multiples qui siègent à différents étages de l'appareil urinaire. Contre 43,3% de lithiases uniques qui se répartissent en 30% de lithiases rénales et 13,3% de lithiases urétérales. Ce qui confirme toujours la nette prédominance de la lithiase rénale par rapport à la lithiase urétérale.

A noter la fréquence particulière des lithiases multiples par rapport aux lithiases uniques

Pour les lithiases coralliformes, elles représentent 20% dans notre série (15 à 19% pour Gosalbez).

Dans cette série, 46,7% des lithiases sont situées à gauche, 36,6% à droite et 16,7% des lithiases sont bilatérales. Ce qui rejoint le constat de certains auteurs concernant la localisation préférentielle à gauche.

II- Etude clinique :

1- Antécédents :

L'anamnèse et l'histoire familiale sont des éléments d'orientation très importants car ils peuvent suggérer d'emblée certaines maladies héréditaires ou certains facteurs de risque lithogènes. L'interrogatoire est une étape essentielle. Il doit s'attacher à préciser les antécédents de l'enfant : une notion de prématurité et de traitement par furosémide ou corticoïdes, infections ou épisodes fébriles répétés, diarrhées aiguës ou chroniques, maladie préexistante, immobilisation prolongée, troubles nutritionnels..., ainsi que les antécédents familiaux (fratrie, cousins, parents et ascendants): autres cas de lithiase, insuffisance rénale, et surtout notion de consanguinité parentale évocatrice de maladie héréditaire. [3]

2- Circonstances de découverte :

Les signes cliniques révélant les calculs varient en fonction de l'âge des enfants. Les situations d'urgence sont identiques à celles rencontrées chez l'adulte, qu'il s'agisse de la pyélonéphrite obstructive, de la colique néphrétique hyperalgique ou de l'anurie sur calcul.

a- La douleur :

La douleur est habituellement abdominale ou pelvienne et est présente dans près de 50 % des cas. Elle est fréquente chez l'adolescent, plus rare chez le jeune enfant. La colique néphrétique typique est rare chez le jeune enfant et s'observe essentiellement à partir de 15 ans [7,13].

b-L'infection urinaire :

L'infection urinaire ou la pyurie associée à des accès fébriles est plus fréquente chez les jeunes enfants que chez les adolescents. Si l'association « calcul—infection urinaire » est fréquemment rapportée, les auteurs ne précisent pas toujours s'il s'agit de calculs générés par l'infection urinaire (struvite) ou si l'infection est simplement favorisée et entretenue par le calcul. [2].

c-L'hématurie :

L'hématurie micro- ou macroscopique est rapportée par les auteurs dans 33 à 90 % des cas [5-7]. Le groupe d'études en urologie pédiatrique (GEUP) l'a rapportée chez 39 enfants (32 %) [13].

d- La découverte fortuite :

Enfin, la découverte fortuite d'un calcul sur un abdomen sans préparation (ASP) ou une échographie abdominale n'est pas rare et a concerné 9 % des observations du GEUP [13].

Dans notre série :

L'interrogatoire a révélé dans 26,7% des cas des antécédents évoquant une maladie héréditaire (notion de consanguinité parentale ou de lithiase familiale) et dans 20% des cas des facteurs de risque lithogènes comme les antécédents d'infection ou de malformation urinaires.

Les circonstances de découverte de la lithiase chez les patients de notre série sont réparties comme suit :

a- Douleur :

La douleur qu'elle soit abdominale, lombaire ou à type de coliques néphrétiques, est le maître symptôme, elle a motivé 70% de nos malades à consulter. De même pour la plupart des séries.

b. Troubles mictionnels

Les brûlures mictionnelles constituent le signe le plus important après la douleur (50%), surtout si elle est associée à une fièvre (23,3%) ou une pyurie (6,7%) traduisant ainsi une infection urinaire.

C- Hématurie :

L'hématurie macroscopique est le 3ème signe révélateur dans notre série avec un pourcentage de 43,3% des cas. Cette place est accordée aussi par d'autres auteurs.

d- Emission de calculs :

Ce signe est un mode de révélation fréquent dans notre série (23,3%) alors qu'il est rarement mentionné dans la littérature.

e- Découverte fortuite :

Dans notre contexte, la découverte fortuite est rare (3,3%) vu que les patients consultent toujours tardivement, contrairement à ce qui a été mentionné par le GEUP (9%).

III- Etude paraclinique :

A- L'imagerie :

L'exploration radio-échographique poursuit trois buts :

le diagnostic positif et topographique de la lithiase l'analyse du retentissement de la lithiase sur le rein et le bas appareil ; la recherche d'une uropathie associée. [2]

1-Radio-abdomen sans préparation:

Dans la très grande majorité des cas, le cliché d'abdomen sans préparation permet d'affirmer la lithiase en mettant en évidence une ou plusieurs opacités de siège caliciel, pyélique ou pyélocaliciel, ou urétéral (rarement vésical ou urétral). La taille et l'aspect de ces calculs varient selon leur nature chimique et leur ancienneté. Typiquement, les calculs de phosphate de calcium sont très opaques, lisses, homogènes, volontiers coralliformes, tandis que les calculs d'oxalate de calcium, très opaques aussi, sont finement spiculés « en oursin » et que les calculs ammoniacomagnésiens paraissent stratifiés. Les calculs de cystine sont moins opaques, ronds, réguliers et les calculs d'acide urique pur et de xanthine sont radiotransparents. Mais le noyau du calcul est souvent recouvert de phosphates calciques et ammoniacomagnésiens qui modifient son aspect et son opacité.

2 -Echographie:

Elle permet de dépister les lithiases rénales ou vésicales non visibles radiologiquement en raison de leur taille ou de leur caractère radiotransparent ; elle montre une image hyperéchogène accompagnée d'un cône d'ombre ; elle

permet également une meilleure localisation de leur situation. Mais elle ne peut en règle dépister les calculs urétéraux, sauf sur uretère dilaté.

3-Urographie intraveineuse :

Devant la découverte d'une lithiase, une urographie intraveineuse est toujours nécessaire afin de mieux localiser la situation du calcul dans les voies excrétrices, de rechercher une cause favorisante urologique, et d'apprécier le retentissement d'une obstruction éventuelle sur les voies urinaires sus-jacentes.

[7]

4-La tomodensitométrie :

Elle a rarement sa place dans l'exploration d'une lithiase urinaire. C'est toutefois l'examen le plus sensible, sur des coupes sans injection, pour la détection de calcifications intraparenchymateuses ou cavitaires. Elle peut être utile en cas de lithiase compliquée : abcès rénal, pyonéphrose, pyélonéphrite xanthogranulomateuse. [2]

5 -La scintigraphie rénale :

+ Scintigraphie rénale à l'acide dimercaptosuccinique (DMSA) :

C'est l'examen de référence chez l'enfant pour étudier la valeur fonctionnelle des reins et les cicatrices de pathologies comme le reflux vésicorénal; elle peut évaluer le retentissement des caculs et celui de leur traitement par les techniques actuelles comme la LEC .

+ Scintigraphies dynamiques à l'acide diéthylène triamine penta-acétique (DTPA) ou au méthionine acide triglycine (MAG 3) avec épreuve au furosémide :

Ces deux examens permettent d'étudier la valeur séparée des deux reins et la dynamique de l'écoulement des urines. Après le traitement par LEC de calculs ayant entraîné une obstruction aigue, la récupération de la filtration glomérulaire est mesurée par la clairance du mDTPA . Dans les obstructions lithiasiques chroniques, la récupération y est plus modérée. Ces examens devraient actuellement être systématiquement réalisés chez l'enfant avant tout traitement par les techniques actuelles des calculs pour bien évaluer leur impact sur un rein encore en croissance, d'autant plus que l'enfant est jeune. [5]

6- La cystographie :

Son but est de déceler un reflux vésico-urétéral fréquemment associé, en particulier dans un contexte d'infection urinaire. [2]

B-L'étude biochimique et morphologique :

1-Analyse du calcul :

En cas d'émission d'un calcul par l'enfant, il doit faire l'objet d'un examen morphologique et d'une analyse séquentielle par spectrophotométrie infrarouge permettant d'en préciser la composition. La détermination du type morphoconstitutionnel du calcul permet d'orienter, parfois de façon décisive, le diagnostic étiologique (Tableau 10) [3,10]

2- La cristallurie :

En l'absence de calcul, l'étude morphoconstitutionnelle de la cristallurie des urines fraîches du réveil peut apporter les mêmes renseignements. [3]

3-Dosages urinaires et sanguins :

Devant toute lithiase de l'enfant, une analyse complète des urines à la recherche de facteurs lithogènes est indispensable. Elle comprend :

Examen cyto bactériologique, la mesure du pH et de la densité ou de l'osmolarité si possible recueil des urines de 24 heures pour mesure de la diurèse quotidienne et dosage de l'excrétion journalière du calcium, de l'oxalate, de l'urate, du citrate ainsi que de l'urée, de la créatinine, du sodium et du potassium (Tableau3)

Si le recueil des urines de 24 heures est impossible, mesure répétée des rapports calcium/créatinine et oxalate/créatinine, en sachant que les normes de l'enfant et surtout du nourrisson ne sont pas celles de l'adulte (Tableau 2).

Si l'on ne peut analyser un calcul ou la cristallurie, la réaction de Brand au nitroprussiate, et si elle est positive ou douteuse, dosage de cystinurie.

Il est également indispensable de vérifier, dans le sang, l'ionogramme (avec dosage des bicarbonates), la calcémie, la phosphorémie, la magnésémie, l'urée et la créatinine, ainsi que l'uricémie si les calculs sont radiotransparents.

[3]

Tableau 11– Principaux types morphologiques de lithiases en pédiatrie et leur corrélation étiopathogéniques [10]

Type morphologique	Principales causes
Weddelite	Hypercalciurie
Whewellite	Hyperoxalurie
Carbapatite	Acidose tubulaire, infection urinaire
Struvite + carbapatite	Infection urinaire à germe uréolytique
Brushite	Hypercalciurie
Cystine	Cystinurie
Acide urique	Hyperuricurie, pH acide
Protéines+médicaments	Lithiases médicamenteuses

Tableau12- Valeurs normales des principaux solutés urinaires chez l'enfant [3]

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcium < 4 mg/kg/24h (0,1 mmol/kg/j) ▪ Oxalate < 0,5 mmol/1,73 m²/24 h (= 45 mg/j) ▪ Cystine < 0,13 mmol/1,73 m²/24 h (= 31 mg/j) < 0,1 mmol/g créatinine (= 24 mg/g créatinine) ou < 0,03 mmol/mmol créatinine ▪ Urate < 4 mmol/1,73 m²/24 h ▪ Citrate > 1,5 mmol/1,73 m²/24 h ▪ Magnésium > 4 mmol/1,73 m²/24 h ▪ Phosphate variable selon l'alimentation

Tableau 13- Valeurs normales des rapports calcium/créatinine et oxalate/créatinine chez l'enfant [3,11]

	Calcium (mmol/mmol) (mg/mg)	Oxalate (mmol/mmol)
Age	moyenne/95e percentile	moyenne/95e percentile
< 6 mois	0,7/2,4 (0,25/0,86)	0,14/0,36
7-12 mois	0,5/1,7 (0,2/0,6)	0,11/0,23
1- 5 ans	0,4/1,1 (0,14/0,4)	0,08/0,18 (1 an) 0,04/0,10 (5 ans)
5-12 ans	0,35/0,7 (0,12/0,25)	0,04/0,08
> 12 ans	0,35/0,7 (0,12/0,25)	0,03/0,07

Dans notre étude :

I- Examens radiologiques :

1- Abdomen sans préparation :

L'AUSP seul avait permis de poser le diagnostic dans 100% des cas de notre série, vu que tous les calculs étaient radio-opaques.

2- L'échographie :

Réalisée systématiquement chez tous nos malades, elle a permis de mieux localiser la lithiase urinaire et de détecter son retentissement sur le haut appareil urinaire.

3- UIV :

Réalisée également chez tous nos malades, elle a permis d'affiner l'analyse de la topographie des calculs et leur retentissement sur le haut appareil urinaire, elle a permis aussi de diagnostiquer les uropathies malformatives associées (3 mégauretères, 2 syndromes de JPU et 1 diverticule).

4- UCG :

Elle a permis de détecter 3 cas de RVU de grade III, IV et V.

5- Scintigraphie au DMSA :

a objectivé une réduction nette de la fonction de filtration glomérulaire chez 3 de ces patients, un rein muet chez un patient et une fonction rénale normale chez le cinquième, ce qui confirme l'hypothèse que nos malades consultent souvent tardivement au stade des complications.

6- Scanner :

On connaît les limites de l'ASP et de l'échographie pour le diagnostic des fragments résiduels. C'est actuellement le scanner sans injection qui est l'examen de référence chez l'adulte [75]. Son utilisation chez l'enfant n'est pas évaluée. 1 seul scanner a été fait dans notre série en préLEC à la recherche de malformations associées.

II- Examens biologiques :

1. Fonction rénale

La fréquence élevée de la perturbation de la fonction rénale retrouvée à l'admission chez nos malades (10% des cas) par rapport aux autres séries peut s'expliquer essentiellement par un important retard diagnostic.

(Traxer : 2,56%) [40]

2. ECBU :

L'infection urinaire aux germes uréasiques constitue, en Europe et aussi au Maghreb, le premier facteur lithogène chez l'enfant. Dans les séries mondiales, la fréquence avoisine les 40%. [2,5,41]

Par ailleurs, l'association infection urinaire-lithiase dans notre série est très importante avec un taux de 76,6% (dans 53,3% le germe a été identifié et dans 23,3% des cas : leucocyturie sans germe).

L'infection est, dans 80% des cas, en rapport avec le *Proteus mirabilis* [2,5,41]. Mais dans notre série, le germe le plus répondu varie, essentiellement entre le *Proteus* et l'*E.coli* (20% et 16,7% respectivement). D'autres germes ont été retrouvés comme : *Klebsiella pneumoniae* (10%), *Streptocoque* (3,3%), *Staphylocoque* (3,3%).

IV- Enquête étiologique :

Actuellement, une cause est retrouvée dans 30 à 80 % des cas (moyenne 50%) [11,16,20]

Les causes de lithiase chez l'enfant sont en relation directe avec l'âge de début de la pathologie. Avant deux à trois ans, l'infection des voies urinaires, les malformations anatomiques, les épisodes récurrents de diarrhées et/ou déshydratations et pour certains nourrissons les carences nutritionnelles représentent les causes essentielles. Après deux à trois ans, les anomalies métaboliques et génétiques, les écarts nutritionnels et les apports hydriques insuffisants sont les facteurs principaux.

Une anomalie métabolique est retrouvée chez 30 à 50% des patients, une infection urinaire chez près de 50% et une anomalie du tractus urinaire dans environ 30 à 45% des cas. Il est donc courant de retrouver plusieurs facteurs prédisposants chez un même enfant. Ainsi, chez les enfants présentant une lithiase et une uropathie, une anomalie métabolique est retrouvée dans un tiers des cas, et/ou une infection dans 40%. [10,17,18,19,21]

On distingue donc trois grands groupes de lithiase urinaire :

1-Lithiases métaboliques :

1-1 Lithiases hypercalciuriques (30-50%) :

Dues à une hypercalciurie, ce sont les plus fréquentes des lithiases métaboliques métaboliques. L'hypercalciurie est définie par une excrétion urinaire quotidienne de calcium supérieure à 4-5 mg/kg, ou par un rapport calcium/créatinine urinaire à jeun supérieur à 0,21 (en mg) ou 0,56 (en mmol). [3]

a-Hypercalciurie isolée :

■ L'hypercalciurie peut être idiopathique . Il existe un caractère familial avec une transmission autosomique dominante. Il peut exister soit une hyperabsorption intestinale, soit une fuite rénale.

■ Les acidoses tubulaires distales peuvent également avoir un caractère familial (autosomique dominant).

■ La déplétion phosphorée peut entraîner une hypercalciurie. C'est le cas en particulier chez les nouveau-nés prématurés ayant subi une réanimation néonatale prolongée (avec une dysplasie bronchopulmonaire) ; ceci peut être aggravé par l'utilisation de furosémide .

b-Hypercalciurie avec hypercalcémie :

■ Résorption osseuse augmentée : la cause la plus fréquente chez l'enfant est l'immobilisation prolongée à condition qu'elle soit supérieure à un mois . Les autres causes d'hypercalcémie par résorption osseuse sont plus rares :

-hypercorticisme primitif ou thérapeutique ;

-hyperparathyroïdie primitive ;

-hyperthyroïdie.

■ Augmentation de l'absorption intestinale :

hypervitaminose D ;

apports alimentaires ou thérapeutiques excessifs de calcium ;

sarcoïdose. [10,2]

1-2 Lithiases hyperoxaluriques (2-20%) :

Elle se définit par une oxalurie supérieure à 25 mg/24 h.

La lithiase oxalique peut se rencontrer dans le cadre d'une oxalose primaire ou d'une hyperoxalurie secondaire.

- L'oxalose primitive est une affection héréditaire rare :

→le type I se caractérise par des dépôts d'oxalate dans tous les viscères : rein, articulations, myocarde, vaisseaux, moelle hématopoïétique les premières manifestations rénales surviennent avant 5 ans, avec une néphrocalcinose progressive qui fait tout le pronostic, l'insuffisance rénale survenant fréquemment avant 20 ans ;

→le type II est rare, avec formation de lithiase urinaire mais sans évolution vers l'insuffisance rénale.

- L'hyperoxalurie secondaire est également rare : il existe une absorption intestinale accrue (hyperoxalurie entérique). Ceci s'observe dans les maladies intestinales inflammatoires chroniques, les résections du grêle, associées à une malabsorption des lipides. [2,10,22]

1-3 Lithiases cystiniques (2-7%):

Affection héréditaire autosomique récessive, elle est la cause la plus fréquente de lithiase par trouble du transport tubulaire. Elle est caractérisée par un déficit de la réabsorption tubulaire proximale des acides aminés dibasiques.

La maladie s'exprime par des lithiases récidivantes chez les homozygotes et chez certains hétérozygotes.[17,21]

Sur le plan biologique, il existe un excès d'élimination urinaire de la cystine (supérieure à 200 mg/24 h) confirmé par la chromatographie.

Les difficultés de son traitement en font l'une des lithiases les plus récidivantes. [2,10,30]

1-4 Lithiases uriques (2-10%) :

Elle est beaucoup plus rare chez l'enfant que chez l'adulte.

- Les syndromes myéloprolifératifs et les thérapeutiques cytotoxiques sont les causes les plus fréquentes d'hyperuricémie et d'hyperuricurie chez l'enfant. [31]

Les autres causes sont moins fréquentes :

- maladie de Lesch-Nyhan (déficit enzymatique en hypoxanthine-guanine phosphorybosyl transférase lors de la dégradation des purines) ;

- hyperacidité permanente des urines. [2,10]

- Enfin, il existe deux autres formes génétiques de lithiases puriques chez l'enfant liées à des déficits enzymatiques :

la plus fréquente est la lithiase de 2,8-dihydroxyadénine (DHA), par déficit homozygote en adénine phosphoribosyl transférase (APRT) [7]. Les calculs sont radiotransparents comme l'acide urique. C'est l'analyse du calcul qui fait la différence. La deuxième cause est la xanthinurie, par déficit homozygote en xanthine déshydrogénase (XD) responsable de calculs de xanthine avec hypouricémie-hypouricurie [32]

1-5 Lithiases xanthiques (0,2%) :

Elle est liée à un déficit en xanthine oxydase (affection autosomique récessive). Elle se manifesterait dans les 10 premières années de vie. [31]La lithiase est habituellement radiotransparente. Le diagnostic est porté par l'électrophorèse. Il faut signaler que l'allopurinol, traitement des hyperproductions d'acide urique, inhibe la xanthine oxydase. [2]

2-Lithiase par infection et stase urinaire :

2-1 Lithiase infectieuse :

Le rôle de l'infection urinaire par des germes uréolytiques est fondamental dans la lithiase pédiatrique. Plus de la moitié des calculs de l'enfant formés avant l'âge de 5 ans relèvent de ce mécanisme. Dans 80 % des cas, le germe en cause est un *Proteus*. Le mécanisme de cette lithiase est la libération d'ammonium et d'anhydride carbonique par action de l'uréase sur l'urée urinaire, ce qui élève le pH et diminue la solubilité des phosphates de calcium tout en augmentant la concentration d'ammonium. Celui-ci précipite avec le phosphate et le magnésium, entraînant la formation de calculs de struvite (phosphate ammoniacomagnésien).

Ces calculs ne récidivent pas si l'infection est jugulée.

2-2 Malformations de l'appareil urinaire :

Moins de 5 % des uropathies se compliquent de lithiase, le calcul formé pour des raisons métaboliques ou infectieuses, se localise principalement au niveau de l'anomalie ou en amont de celle-ci. La malformation agit, soit en favorisant l'implantation d'une infection ascendante génératrice de lithiase d'origine infectieuse (reflux vésico-urétéral, méga-uretères, duplicités de la voie

excrétrice), soit en favorisant, par le biais de la stase urinaire, le développement d'une lithiase métabolique (urétérocèles, diverticules caliciels, syndromes de la jonction pyélo-urétérale, reins en «fer à cheval», néovessies intestinales). [1,5]

3-Lithiases médicamenteuses :

Certains médicaments peuvent être responsables de lithiases par excrétion de métabolites insolubles. Par exemple, 2 à 28% des patients traités par indinavir développent des lithiases.

D'autres médicaments peuvent plus rarement précipiter dans les urines (ceftriaxone, sulfonamides, ampicilline, amoxicilline, méthotrexate, phénazopyridine, oxypurinol).

D'autres médicaments vont être responsables de lithiases par les anomalies métaboliques qu'ils engendrent. Par exemple, les inhibiteurs de l'anhydrase carbonique entraînent une hypocitraturie, une alcalinisation des urines et une hypercalciurie. [17,23]

4-Lithiases idiopathiques :

Dans quelques cas, l'enquête étiologique reste négative et la lithiase ne récidive pas, ce qui évoque le rôle de facteurs transitoires, diététiques, métaboliques ou urologiques, déjà disparus lors de la découverte du calcul. Dans ces cas, l'analyse morphoconstitutionnelle du calcul peut permettre de mieux comprendre le genèse de sa formation. En cas de lithiase récidivante de l'enfant, il est exceptionnel de ne pas trouver de cause. [2]

Dans notre étude : les facteurs favorisant le développement des calculs urinaires étaient une malformation de l'appareil urinaire dans 7 cas soit 23,3%(30 à 45% dans les séries mondiales), une anomalie métabolique

dans 12 cas soit 40% (30 à 50% dans les séries mondiales) : hyperoxalurie (5 cas), hypercalciurie idiopathique (2 cas), une hypocitraturie (5 cas) et une infection urinaire dans 23 cas soit 76,6% ce qui dépasse largement le taux rapporté dans la littérature.

V- Traitement de la lithiase urinaire :

1-Buts de traitement :

Ils comportent l'élimination du ou des calculs et la cure de la cause par :

- correction des malformations obstructives ;
- traitement des anomalies métaboliques ;
- traitement de l'infection urinaire associée dans la majorité des cas.

Les critères d'appréciation sont : l'absence de récurrence, la normalité ou l'amélioration de la fonction rénale et la stérilité des urines.

Il faut donc souligner l'importance d'un dépistage précoce de la lithiase et du bilan radio-échographique du rein controlatéral. [2]

2-Moyens :

2-1 Traitement médical :

Comme pour l'adulte, le but du traitement médical est d'éviter la formation de nouveaux calculs par dilution des urines et de corriger les troubles métaboliques ou la maladie à l'origine de la lithogénèse :

- Les apports hydriques doivent être importants ($> 1,5$ l/m² par jour) et répartis sur tout le nycthémère. Cette cure de diurèse n'est pas toujours facile à obtenir chez les jeunes enfants ;
- Le régime alimentaire devra être revu afin d'éviter un apport protidique et sodé excessif [33]. En revanche, il n'est pas indiqué de réduire l'apport calcique, indispensable à l'enfant en croissance ;
- Le traitement du trouble métabolique lorsqu'il est identifié permet en règle générale d'empêcher les récurrences ;
- En cas d'hyperoxalurie primaire, la prévention de l'insuffisance rénale passe par la prévention de la néphrocalcinose. En plus de l'hydratation importante (3 L/m² par jour) indispensable, le traitement préventif comporte :
 - l'augmentation de la solubilité de l'oxalate de calcium par alcalinisation permanente (citrate ou bicarbonate de Na⁺ ou K⁺) [34] et par supplémentation en magnésium [35]
 - la prescription de vitamine B6, qui dans certaines formes de la maladie diminue la synthèse d'oxalate par le foie [36]
 - en cas de lithiases de DHA, un traitement par allopurinol est nécessaire tandis que la lithiase xanthique ne nécessite qu'une alcalinisation des urines et un régime limité en purines. [11,13]

2-2 Le traitement chirurgical :

a-Chirurgie conventionnelle :

La chirurgie conventionnelle est devenue très rare dans ses indications. Seuls les calculs rénaux complexes et certains calculs coralliformes sont encore parfois, mais de plus en plus rarement, traités par chirurgie conventionnelle. Elle est indiquée quand les techniques récentes ont échoué ou sont à l'évidence impossibles : calculs développés dans des reins malformés où la NLPC est impossible ou quand existe une malformation grave de la voie excrétrice qui a été traitée antérieurement, rendant les techniques endo-urologiques difficiles et dangereuses.

La néphrectomie partielle est parfois nécessaire pour supprimer une chambre à calculs responsable de récurrences de l'infection urinaire et de la croissance des calculs et la néphrectomie totale en cas de rein détruit. [37,5]

b-Laparoscopie :

Actuellement, les techniques de laparoscopie rétro-péritonéale ou coelioscopique permettent de réaliser des pyélotomies ou des urétérotomies d'extraction des calculs. Dans certaines rares indications de poches calculeuses, une néphrectomie polaire inférieure peut être pratiquée en coeliochirurgie à la condition d'un opérateur entraîné à ces techniques, qui remplaceront probablement les interventions conventionnelles qui sont parfois encore indiquées dans certains cas. [5]

Dans notre étude :

La chirurgie à ciel ouvert a été indiquée chez 15 patients soit 50%, par contre les séries mondiales des pays développés rapportent des taux beaucoup plus faibles (Wunderlich: 27,4% [12], Krichene :10% [72]), au profit des techniques endo-urologiques qui ne sont pas de pratique courante chez nous au Maroc par manque d'expérience pédiatrique propre dans ce domaine et d'infrastructure et de matériaux suffisants dans nos hôpitaux publics.

La chirurgie était indiquée dans 5 cas pour calculs coralliformes. Actuellement, la LEC est indiquée de première intention pour les calculs coralliformes, ses résultats sont très dépendants de l'âge des enfants. Si les calculs coralliformes peu calcifiés des nourrissons sont traités efficacement par LEC, il n'en est pas de même pour les plus grands enfants où l'association néphrolithotomie percutanée (NLPC)-LEC est probablement à privilégier [43]. Deux rapports ont confirmé ces données. Sur une série de 27 enfants (âge moyen 5,2 ans) traités par LEC (Siemens Ultra) pour calculs coralliformes, Garat a rapporté un taux de succès de 70 % après deux séances [63,29]. Lottmann et al. ont confirmé, sur une série de 17 enfants avec calculs coralliformes, les bons résultats de la LEC (Sonolith 3000-14 kV et Nova Direx 12-20 kV) chez le nourrisson (9 « stone-free » sur 10) [42]. Ces deux rapports ont également démontré les moins bons résultats chez l'enfant plus âgé (adolescents) et confirmé l'intérêt de l'association chirurgie percutanée-LEC pour ces patients [63,42,29].

La néphrectomie a été pratiquée chez 2 patients, car les malades consultent souvent au stade des complications.

Le taux d'échec partiel (calculs résiduels) de la chirurgie était de 36,3%, ayant nécessité le recours à la LEC.

Les suites opératoires immédiates chez nos patients étaient simples, et la perte de vue de nos patients opérés laisse prédire une bonne évolution.

2-3Lithotripsie extra corporelle :

a- Principe :

La LEC est basée sur le principe physique de la génération d'une onde de choc en créant une différence de potentiel entre deux électrodes. Ces ondes sont émises au centre d'un foyer elliptique, dont le rôle est de les faire converger vers un point précis. Lorsqu'elles rencontrent un milieu de densité différente, elles exercent sur lui une pression importante qui dans le cas d'un calcul est suffisante pour le détruire.

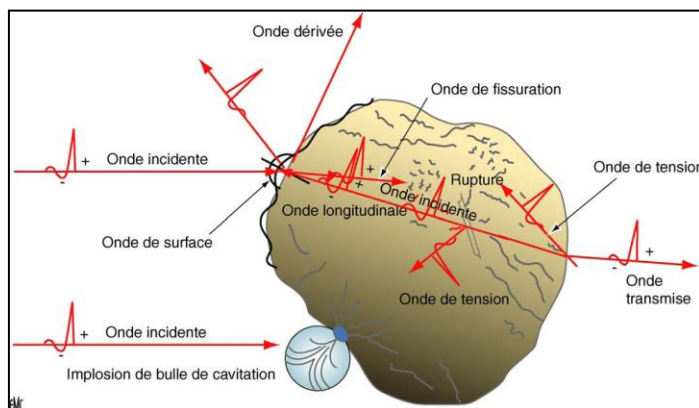


Figure16- Principes de fragmentation d'un calcul par les ondes de choc extracorporelles.

b- Lithotriteurs :

Les progrès technologiques des 15 dernières années ont permis la fabrication de nouveaux lithotriteurs de deuxième puis de troisième génération [25]. La disparition de la cuve d'immersion présente sur le premier lithotriteur de la firme allemande Dornier (HM3) ou le Sonolith 3000, la modification de la nature des ondes de choc et le double repérage écho-radiographique ont été les principaux progrès de ces nouveaux appareils.

Actuellement, il existe plus de 30 lithotriteurs différents dont la majorité utilise les ondes de choc électrohydrauliques. Les ondes de choc produites par les différents générateurs sont des ondes de pression de forte puissance de type acoustique et générées sur un temps très court. Au contact des corps d'impédance acoustique élevée (calculs), elles libèrent leur énergie qui par phénomène de cavitation fragmentent les calculs [24]. La fragmentation des calculs n'a pas été améliorée par le changement de la nature des ondes de choc, qu'elles soient électro-hydrauliques (Sonolith 2000 et 3000, Nova Direx, Dornier HM3), électro-conductives (Sonolith 4000, Sonolith Praktis), piézo-électriques (Edap LT01 et LT02, Wolf Piézolith 2300 et 2500, Diasonics Therasonic) [26] ou plus récemment électromagnétiques (Lithostar Modularis et Mutiline Siemens, Compact Delta Dornier, Storz Modulith SLX 20) [69].

b-1 Différents types d'énergie :

◇ **Les ondes électro-hydrauliques (EH)** sont produites par une décharge électrique puissante et brève entre les 2 pôles d'une électrode. L'intensité des ondes de choc est de 10 à 20 kilovolts pour l'enfant et on recommande de ne pas dépasser 2 à 3000 impacts par séance (moyenne 1200). Les appareils de troisième génération, utilisant les ondes EH, bénéficient d'une électrode axiale

qui augmente la surface du point d'entrée cutané des ondes de choc et réduit la tache focale. La douleur cutanée et l'atteinte du parenchyme rénal sont ainsi limitées.

◇ **Les ondes électro-conductives** dérivent du principe des EH et possèdent une meilleure régularité en puissance et en convergence.

◇ **Les ondes piézo-électriques** sont produites par l'excitation de céramiques sous l'effet d'impulsions électriques et convergent sur une tache focale réduite. La fréquence de tir est souvent peu élevée et on recommande de ne pas dépasser 3000 impacts par séance.

◇ **Les ondes électro-magnétiques** sont générées par un champ magnétique produit par une décharge électrique brutale. Une lentille acoustique fait converger ces ondes au point focal. Le nombre d'impacts par séance varie de 3 à 4000 et la puissance de 13 à 17,5 kV [24].

b-2 Le repérage :

Le repérage peut s'effectuer par les rayons X ou les ultrasons. Pour les modèles de troisième génération, le double repérage est disponible mais l'utilisation simultanée est rare. Le repérage échographique des calculs du rein et de l'uretère pelvien doit être privilégié chez l'enfant pour éviter une irradiation inutile. Il permet de suivre en continu la fragmentation du calcul, mais la qualité de la fragmentation est mieux appréciée par les rayons X [24, 25]. Enfin, en cas de fragments de petite taille ou peu radio-opaques, la réalisation d'une UIV pendant la séance (2 cas pour le GEUP) ou la mise en place préalable d'un cathéter urétéral pour opacification per-opératoire, peut aider à visualiser le calcul et positionner au mieux l'enfant. En cas de manœuvre endoscopique

rétrograde (flush ou opacification), il faut veiller à ne pas insuffler d'air dans la voie excrétrice qui peut gêner la localisation du calcul et diminuer le taux de succès de la LEC [12].

Le lithotriteur utilisé dans notre étude est un Lithostar Multiline de Siemens, qui utilise un générateur d'onde de choc électromagnétique, ne nécessitant pas de mettre le malade dans un bain d'eau.

Il s'agit d'un appareil muni :

-d'un générateur à ondes de choc électromagnétiques permettant de focaliser avec plus de précision toute l'énergie sur le calcul, et par conséquent avec un risque moindre pour le parenchyme rénal et les organes de voisinage.

-d'une table avec une aide de positionnement pour les enfants de n'importe quel âge.

-de deux systèmes de repérage : radioscopique (en 2 plans : +30° et -10°) et échographique, permettant de localiser même les lithiases radio transparentes.

c-Bilan préLEC :

Le bilan urologique à réaliser avant une séance de LEC ne diffère pas de celui de l'adulte. Il comporte un examen cyto-bactériologique des urines qui vérifie la stérilité des urines, un dosage de la créatinine sanguine, une étude de l'hémostase (temps de prothrombine, temps de céphaline activée, fibrinogène sanguin et numération plaquettaire). Une urographie intra-veineuse vérifie la perméabilité des voies excrétrices et recherche une anomalie anatomique associée. Un abdomen sans préparation la veille ou le jour de la séance complète

ce bilan pré-LEC. Certains auteurs y associent une échographie réno-vésicale et une scintigraphie rénale.

d- Technique :

Le déroulement de la LEC chez l'enfant n'est pas différent de chez l'adulte. Certaines adaptations sont cependant nécessaires en raison de la taille et du poids réduits des enfants. Les appareils de 2ème et 3ème générations ont une facilité la réalisation de la LEC chez l'enfant en simplifiant leur positionnement sur le lithotriteur, principalement en raison de l'absence de cuve d'immersion . La protection des champs pulmonaires doit être systématique ainsi qu'ovarienne chez la fillette même si aucun trouble de la fertilité n'a été constaté chez les jeunes femmes traitées par LEC de calculs de l'uretère pelvien, et une anesthésie générale est le plus souvent requise chez les enfants les plus jeunes. Les appareils les plus récents et l'utilisation de la "méthode Puigvert" permettent souvent d'éviter l'anesthésie générale pour les enfants plus âgés.

La mise en place d'une prothèse endo-urétérale avant la séance de LEC est rarement indiquée chez l'enfant et la majorité des auteurs ne la recommande pas. On sait en effet que la voie excrétrice des enfants est nettement plus compliant que celle de l'adulte et permet le passage de fragments proportionnellement plus volumineux.

De façon générale, on respecte un maximum de 3000 impacts par séance délivrés sur 30 à 45 minutes et un intervalle de 15 jours à 1 mois en cas de nouvelle séance. Ce délai peut être abaissé à 2-3 jours en cas de calcul urétéral.

L'examen des fragments lithiasiques doit être systématique.

e- Indications :

La majorité des calculs de l'enfant peut être traitée par LEC :

- Le calcul unique du rein, pyélique ou caliciel de 10 à 15mm de diamètre représente une indication de choix. La compliance de la voie excrétrice supérieure de l'enfant permet la progression et l'élimination de fragments volumineux.

- En cas de calcul caliciel inférieur ou d'anomalie anatomique associée (syndrome de jonction pyélo-urétérale, diverticule caliciel, méga-uretère), certains auteurs préfèrent l'abord percutané du rein (mini percutanée) ou la chirurgie ouverte [43,44] ;

- La LEC a également été utilisée pour le traitement des calculs coralliformes. Plusieurs séances de LEC sont le plus souvent nécessaires, particulièrement chez le grand enfant [26,29]. Cependant, la LEC en monothérapie semble particulièrement adaptée pour le traitement des calculs coralliformes de l'enfant de moins de trois ans [26,42] ;

- Les calculs uniques de l'uretère, essentiellement en situation pelvienne, sont également une bonne indication pour la LEC et les résultats sont proches de ceux obtenus chez l'adulte [5,27,28].

f- Contre indications :

- Les troubles de la coagulation, l'insuffisance rénale oligurique, la présence d'une anomalie anatomique obstructive ou d'une infection urinaire non traitée constituent des contre-indications classiques et non spécifiques de l'enfant.

- En cas d'infection urinaire préexistante, son traitement est indispensable et la LEC ne sera réalisée qu'après vérification de la stérilité des urines. En cas de pyélonéphrite aiguë, la LEC sera différée d'au moins trois semaines.

Les résultats d'un examen cyto bactériologique urinaire (ECBU), réalisé quelques jours avant la LEC, sont indispensables et font partie du bilan de toute LEC.

- Comme pour l'adulte, la composition des calculs influence les résultats de la LEC et peut en limiter son utilisation. Les calculs de cystine, difficiles à fragmenter ne constituent généralement pas une bonne indication pour la LEC,

de même que les volumineux calculs d'oxalate de calcium monohydraté [5,43,48,49,50]

- le nombre de calculs est également un élément qui peut faire récuser la LEC [5,50]

- l'adaptation des appareils de lithotritie à la petite taille des enfants, la présence d'une équipe anesthésique pédiatrique et la prise en charge des complications de la LEC par un urologue pédiatre sont des éléments essentiels [51]. Leur absence contre-indique la séance de LEC ;

- En cas de pathologie neurologique ou orthopédique avec anomalies de posture, l'installation correcte de l'enfant peut s'avérer difficile, voire impossible et contre-indiquer ainsi la LEC. Ces problèmes d'installation existent essentiellement avec les appareils de première génération. [5].

- enfin, le recours à l'anesthésie générale avec intubation endotrachéale permet chez les plus jeunes enfants de contrôler la douleur, l'angoisse et les mouvements durant la séance. Myers et al. ont rapporté un taux d'anesthésie de

100 % pour les enfants de huit mois à deux ans, 91 % pour les trois à six ans, 78% pour les sept à dix ans, 46 % pour les 11 à 15 ans et 5,2 % pour les 15 à 18 ans [45]. La LEC peut donc être contre-indiquée si l'anesthésie générale n'est pas envisageable. Pour certains auteurs, la méthode « Puigvert », basée sur l'augmentation progressive de la puissance des ondes de choc, permet de ne pas envisager d'anesthésie générale, mais au besoin une simple sédation intraveineuse [63,52,45,29].

g- Résultats :

L'efficacité de la LEC chez l'enfant a été rapidement démontrée. Dès 1989, Nijman et al. rapportaient un taux de succès de 79 % sur une série de 73 enfants [43] et Myers et al. en 1995 ont colligé, sur une étude multicentrique, 446 enfants traités pour calculs rénaux (238 cas) et urétéraux (208 cas), et faisaient état de 68 % de succès après une séance et 78 % après plusieurs séances [71]. Lottmann et al. ont rapporté un taux de 90 % après une à quatre séances chez 23 enfants [53]. TRAXER, lui, a rapporté un taux de succès de 90% sur une série de 23 cas [53], et KRICHENE a rapporté un taux de succès de 77% sur une série de 30 enfants [72]. Au Maroc, ARIFI a publié une série en 2006 de 34 enfants et a rapporté un taux de succès de 83,33%. [45]. Une année après en 2007, MARGI a rapporté un taux de succès de 88,6% sur une série de 44 enfants.[46]

Notre série confirme ces données, avec un taux de succès de 83,3% de stone free et 8,3% de fragments résiduels millimétriques stables cliniquement.

Ces résultats rendent compte de l'efficacité de cette technique chez l'enfant, ceci peut être expliqué d'une part, par la petite taille de l'enfant

qui aide à diminuer la perte d'énergie de l'onde de choc avant d'atteindre le calcul, d'autre part, par la compliance de la voie excrétrice de l'enfant favorisant l'élimination des fragments même volumineux et minimisant les risques d'empierrement.

Si actuellement le succès de la LEC se définit comme l'absence de fragment décelable sur l'ASP et l'échographie, il n'en a pas toujours été ainsi [11,49]. Le concept de fragments résiduels insignifiants a compliqué la comparaison des différentes séries de la littérature et ne doit désormais plus être envisagé [54]. Nijman et al. ont montré que les fragments résiduels augmentaient de taille dans près de 33 % des cas avec récurrence dans près de 10 % des cas, 24 mois après la LEC (médiane) [43].

Lottmann et al. ont montré que la LEC était particulièrement efficace chez le jeune enfant (moins de deux ans) [57]. Chez ces nourrissons, les calculs sont plus friables du fait de leur moindre degré de calcification et la voie excrétrice, plus compliante, qui accepte le passage de fragments proportionnellement plus volumineux que chez l'adulte [16].

h- Complications et retentissement de la LEC :

En 1986, alors que Sigman et al. réalisaient les premières séances de LEC chez l'enfant, aucune recommandation n'existait quant au nombre d'impacts à ne pas dépasser, sur le niveau de puissance des ondes de choc et sur l'intervalle de temps à respecter entre deux séances [44].

D'emblée, certains auteurs ont évoqué la possibilité de survenue d'effets secondaires liés à l'irradiation et aux ondes de choc [47,48].

Les lésions du parenchyme rénal et pulmonaire, l'apparition d'hypertension artérielle secondaire, les troubles de la croissance osseuse et l'atteinte des ovaires chez la fille ont suscité de nombreuses interrogations, source de réticences et de prudence quant à l'emploi des ondes de choc chez l'enfant.

Dès 1987, Kroovand et al. ont montré que la LEC était efficace chez l'enfant et que son taux de complications était faible. Ils ont également montré que l'irradiation, liée au repérage et au suivi du calcul pendant le tir, était limitée et comparable aux examens radiologiques réalisés en pratique urologique pédiatrique [48].

Les complications immédiates de la LEC chez l'enfant ne diffèrent pas de celles de l'adulte. Aucun décès per- ou post- LEC n'a été rapporté chez l'enfant et la morbidité reste modérée [13,79,80].

L'hématurie est fréquente après LEC. Elle s'observe dans près de 40 % des cas après LEC sur Dornier HM3, soit environ la moitié de la fréquence rencontrée chez l'adulte [49].

L'hématurie est moins fréquente avec les autres types de lithotripteurs [39,49].

L'irritation cutanée au point d'entrée ou au point de sortie des ondes de choc est un phénomène fréquent, bénin et qui régresse spontanément. Chez certains patients, elle peut générer une douleur, source d'inconfort local, mais le plus souvent elle reste asymptomatique. Aucune corrélation n'a été retrouvée entre le nombre d'impacts, la puissance des ondes de choc et le degré d'irritation cutanée [48,49].

Les lithotriteurs de deuxième et troisième générations, particulièrement ceux à ondes piézo-électriques (EDAP LT02, Piezolith 2500—3000), diminuent les douleurs au point d'entrée des ondes de choc du fait d'une plus grande surface de pénétration cutanée [61]. Enfin, l'utilisation d'anesthésiques locaux durant la séance permet d'atténuer ces douleurs.

Les douleurs lombaires sont habituelles et le plus souvent modérées liées à l'effet des ondes de choc au niveau de la capsule et du parenchyme rénal. Elles sont classiquement prises en charge par les antalgiques mineurs [56]. En cas de coliques néphrétiques liées à la migration de fragments lithiasiques, le drainage de la voie excrétrice doit être assuré. Il sera réalisé par la mise en place d'une prothèse endo-urétérale ou par un drainage percutané si le calibre de l'urètre ne permet pas un geste endo-urologique rétrograde.

La survenue d'une hémoptysie, durant ou juste après la séance de LEC, traduit une atteinte du parenchyme pulmonaire par les ondes de choc. Il s'agit d'une complication rare mais connue qui justifie la protection systématique des champs pulmonaires par plaque de gel colloïdal ou de polystyrène [16,47,64,62]. Une radiographie pulmonaire de face en fin de séance peut alors mettre en évidence un infiltrat pulmonaire non présent sur le cliché de début de séance.

De façon générale, l'infiltrat pulmonaire et l'hémoptysie régressent spontanément. Ces atteintes pulmonaires sont plus fréquentes en cas d'anomalie de posture, limitant ou diminuant la protection des champs pulmonaires (séquelles orthopédiques ou neurologiques). Traxer et al. ont rapporté un cas d'hémoptysie spontanément résolutive chez un enfant de moins de deux ans, malgré une protection des champs pulmonaires par plaque de gel colloïdal. Aucune traduction radiologique ou gazométrique n'a été retrouvée, les

participations respectives de la LEC et de l'intubation trachéale dans la genèse de cette hémoptysie n'ont pas pu être établies [53].

Le retentissement acoustique peut également être prévenu par protection auriculaire.

Un décalage thermique de quelques dixièmes de degré est fréquent au décours immédiat de la LEC, mais la survenue de fièvre en dehors de toute infection urinaire est rare [53,56]. La réalisation d'un ECBU doit alors être systématique même si la LEC est réalisée sous couverture antibiotique. En cas d'infection urinaire fébrile en post-LEC, il faut rechercher une obstruction de la voie excrétrice qui sera drainée en urgence.

L'utilisation du repérage échographique, seul ou en association, a permis de réduire l'irradiation des enfants, même si cette irradiation est considérée comme peu importante.

La protection des gonades de l'enfant doit être systématique, particulièrement en cas de traitement de calcul pelvien. Elle lutte contre l'irradiation et l'effet des ondes de choc. Par ailleurs, l'ensemble du personnel doit respecter les mesures de radioprotection.

On sait, par expérience chez l'adulte et l'animal, que la LEC est source de lésions du parenchyme rénal sous la forme d'hématomes sous-capsulaires, intra- et périrénaux [63]. Le devenir et le retentissement de ces lésions sont mal connus même si Goelet al. ont rapporté six cas d'hématomes intra et périrénaux, tous spontanément résolutifs [64]. La survenue d'hypertension secondaire, en rapport avec ces lésions, est évoquée mais n'a jamais été réellement prouvée [65,66]. Elves et al. n'ont pas rapporté d'effet délétère de la LEC sur la pression

artérielle après 2,2 ans de suivi [67]. Chez l'enfant, aucune donnée ne permet de conclure formellement même si les rapports les plus récents plaident pour l'innocuité de la LEC [14,40,54,67].

Corbally et al. ont observé les effets de la LEC sur la fonction rénale de l'enfant et ont noté une diminution de la filtration glomérulaire de 15 % sans pour autant noter de retentissement clinique. Ils ont confirmé la nécessité d'un suivi des enfants pour juger des effets à long terme de la LEC [68]. Thomas et al. ont suggéré que la LEC pouvait retentir sur le développement des reins des enfants mais cet effet n'apparaît pas statistiquement significatif tout comme l'effet sur la fonction rénale [69]. Kaji et al. n'ont retrouvé ni altération de la croissance des reins ni atteinte de la fonction rénale chez l'animal, mais ont noté une augmentation des chiffres de la pression artérielle et l'apparition de lésions histologiques à type d'atrophie tubulaire, de fibrose interstitielle et périvasculaire [58]. Il faut cependant nuancer les résultats de cette étude en précisant que les ondes de choc n'ont pas été délivrées sur un calcul mais directement sur le parenchyme rénal et que leur intensité (26-29 kV) était nettement supérieure à celle utilisée en pratique clinique (10-20 kV). Claro et al. ont confirmé la survenue de telles lésions histologiques chez l'animal, mais n'ont pas retrouvé d'atteinte de la croissance des reins et des animaux [52]. Actuellement, il n'est pas possible de savoir quelle proportion du parenchyme rénal est intéressée par ces lésions histologiques et quelles en seront les répercussions à l'âge adulte. Une localisation précise des ondes de choc sur le calcul et des niveaux d'énergie aussi faibles que possible sont deux facteurs essentiels pour préserver le parenchyme rénal [66]. La réduction de taille de la tache focale des appareils de dernière génération répond à cet impératif.

À partir d'études scintigraphiques au DMSA-Tc 99m réalisées avant et après LEC, Lottmann et al. n'ont pas retrouvé d'atteinte du parenchyme et de la fonction rénale six mois au moins après la LEC [64,66,57], confirmant ainsi, sur une plus grande série, les résultats de Picramenos et al. [60].

Plusieurs études n'ont rapporté aucune atteinte de la croissance et de la fonction rénales chez les enfants, plusieurs mois après LEC [43,68]. Enfin, Kroovand et al. ont montré que la LEC n'induisait pas d'altération des organes reproducteurs et de la croissance chez l'animal [6,48].

2-4 Néphrolithotomie percutanée (NLPC) :

Pour les cas d'échec ou de contre-indication de la LEC, la NLPC s'est imposée comme une technique sûre et efficace.

Dans la majorité des séries, la dilatation du tunnel d'accès jusqu'à 24 à 26 Fr permet l'utilisation du matériel standard pour adulte. Le taux de sans fragments est de 70 à 100 % [37].

Le taux de complication varie entre 10 et 22 % des cas. Elles sont représentées essentiellement par la fièvre, l'hémorragie, l'hydrothorax, l'infection, les lésions de la voie excrétrice et les fuites urinaires persistantes après l'ablation du drain de néphrostomie [37]. Pour tenter d'adapter au mieux la NLPC à la taille des jeunes enfants et par conséquent à la taille de leurs reins, Jackman et al. et Helal et al. ont décrit, sous le terme de néphrolithotomie « mini-percutanée », une technique d'accès miniaturisé pour NLPC. [59,70] Le terme « mini-perc » employé par Jackman et al. et Helal et al. répondait à la définition suivante : « néphrolithotomie percutanée utilisant une gaine d'accès ne permettant pas le passage d'un néphroscope rigide de taille standard ». Helal et

al. ont utilisé une gaine de 15 Fr (Hickman catheter) et un cystoscope pédiatrique (10 Fr) pour la réalisation d'une NLPC chez une fillette de deux ans. [70]. Jackman et al. ont utilisé une gaine d'accès vasculaire 11 Fr (Cordis Introducer, Cook-Urological, Spencer, Ind). [70]. En 1997, Jackman et al. ont rapporté un taux de succès de 85,7 %. La taille moyenne des calculs traités était de 1,2 cm. La durée opératoire moyenne a été de 3 h 23 min (68-369 min), aucun saignement péri opératoire n'a été rapporté, la durée moyenne d'hospitalisation a été de six jours. Les auteurs ont conclu que l'utilisation de la gaine 11 Fr pour NLPC chez l'enfant était facile et sûre pour le traitement de calculs de volume « faible ou modéré ». L'intérêt de la technique pour préserver le parenchyme rénal a également été évoqué [70].

2-5 Urétéroscopie (URS) :

Certains auteurs ont démontré que l'URS semi rigide et/ou souple avec lithotritie endocorporelle au laser Holmium : YAG représentaient une alternative sûre et efficace pour le traitement des calculs rénaux chez l'enfant avec des taux de succès pouvant atteindre 98 % [6]. Ces nouvelles techniques seront probablement évaluées plus précisément dans le futur.



Conclusion



Au terme de notre étude rétrospective ayant porté sur 30 cas de lithiases du haut appareil urinaire, colligés dans le service d'urologie de l'hôpital d'enfant de Rabat et en comparant entre les résultats de la LEC et de la chirurgie, nous avons tiré certaines déductions :

- ✚ La LEC peut être envisagée de première intention pour la plupart des calculs, les meilleurs résultats concernent les calculs uniques ou siégeant dans un seul site.
- ✚ En cas d'échec ou de calculs complexes, la NLPC et l'urétéroscopie trouvent leurs meilleures indications.
- ✚ La chirurgie doit avoir actuellement, en dehors d'une pathologie obstructive des indications très réduites.
- ✚ Il faut élargir les indications de la LEC aux calculs coralliformes, vu les bons résultats rapportés par les séries mondiales.
- ✚ Le retentissement fonctionnel de la LEC demande un certain recul pour être évalué, celui-ci peut être au mieux objectivé par la scintigraphie. De même la survenue d'une hypertension artérielle tardive reste une hypothèque qui justifie une surveillance très prolongée des patients.
- ✚ Soulignons l'intérêt d'une analyse systématique par spectrophotométrie des calculs évacués. Sinon de la cristallurie. Ces données peuvent induire un bilan métabolique orienté et conduire à des mesures thérapeutiques propres à éviter les récurrences.

En définitive, cette étude confirme l'intérêt et l'efficacité de la LEC ainsi que son innocuité vraisemblable chez l'enfant.



Résumé



RESUME

Intitulé de la thèse : La place de la lithotritie extracorporelle dans le traitement de la lithiase du haut appareil urinaire chez l'enfant

Auteur : AHALLI Itihal

Mots clés : Lithotritie extracorporelle-Lithiase- Haut appareil urinaire - Enfant

But : Cette étude a pour objectif d'évaluer l'efficacité et l'innocuité de la lithotritie extracorporelle dans le traitement de la lithiase urinaire chez l'enfant en comparaison avec le traitement chirurgical.

Matériel et Méthodes : Notre étude rétrospective s'étend sur 5 ans de Décembre 2005 à Novembre 2010, elle inclus 30 enfants (20 garçons et 10 filles) d'un âge moyen de 7 ans, traités pour lithiase urinaire au service d'urologie pédiatrique de l'hôpital d'enfants de Rabat.

Initialement, 12 enfants ont été traités par lithotripsie extra corporelle au centre de lithotripsie extracorporelle équipé d'un lithotriteur Lithostar Multiline et 11 enfants par chirurgie conventionnelle (7 dossiers de LEC sont exclus de cette étude car incomplets)

Résultats :

- Chez les enfants traités par LEC :

Une sédation était réalisée chez 6 patients (age < 7ans), le nombre des calculs était supérieur à 17, ils étaient tous rénaux, le nombre moyen des séances était de 1,6 et on a obtenu un taux de succès de 83,3%(Stone free), 1 cas de fragments résiduels millimétriques (< 3mm) et un cas d'échec qui a suscité le recours à la chirurgie.

Une hématurie transitoire spontanément résolutive est survenue chez la plupart de nos patients.

Aucune lésion du rein traité ou des organes de voisinage n'a été mise en évidence sur les données des échographies de contrôle.

Il persiste cependant des incertitudes quant aux effets à long terme des ondes de choc sur un parenchyme rénal en pleine croissance.

- Chez les enfants traités par chirurgie :

On avait 5 cas de lithiases coralliformes, 2 cas de malformations associées, 1 cas d'urétérohydronéphrose très importante, 1 cas de pyonéphrose avec néphrostomie et 2 cas de néphrectomie.

On avait 4 cas d'échec partiel (extraction incomplète des calculs), où on a complété par des séances de LEC.

Les suites opératoires immédiates étaient simples puis les patients ont été perdus de vue.

Conclusion : L'évaluation des résultats confirme l'efficacité de la lithotritie extracorporelle dans le traitement des calculs urinaires même ceux inaccessibles à la chirurgie. La lithotritie extracorporelle doit être aujourd'hui le traitement de première intention des calculs urinaires de l'enfant. La seule contre-indication est l'uropathie obstructive non traitée.

ABSTRACT

Thesis Title: Place of extracorporeal shock wave lithotripsy in the treatment of upper urinary tract calculi in children

Author: AHALLI Ibtihal

Keywords: Extracorporeal shock wave lithotripsy- Treatment- upper urinary tract- Children

OBJECTIVES: To determine the safety and efficacy of extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) in the treatment of urolithiasis in children compared with surgical treatment.

Material and Methods: This retrospective study covers 5 years from December 2005 to November 2010, it included 30 children (20 boys and 10 girls) from a mean age of 7 years, treated for urolithiasis in Pediatric Urology Children's Hospital of Rabat.

Initially, 12 children were treated by ESWL in shock wave lithotripsy center equipped with a Multiline lithotripter Lithostar, and 11 children by conventional surgery (7 cases were excluded for incomplete records)

Results:

- In children treated with ESWL:

Sedation was performed in 6 patients (age <7 years), the number of urinary stones was greater than 17, , the average number of sessions of ESWL was 1,6 The overall stone-free rate was 83.3%. One patient had clinically insignificant fragments and one a failure which was treated by surgery

It persists, however, uncertainties about the long-term effects of shock waves on renal parenchyma growing

-In children treated with surgery:

There were 4 cases of partial failure (incomplete extraction of stones), they were supplemented by ESWL.

Conclusion: ESWL is highly effective for treatment of urinary stones in children as a first-line treatment with minimal morbidity.

ملخص

العنوان: دور الرنين المغناطيسي في علاج حصى الجهاز البولي العلوي عند الطفل.

من طرف: أحلي ابتهاج

الكلمات الأساسية: الرنين المغناطيسي-حصى الجهاز البولي العلوي الطفل.

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم فعالية وسلامة علاج حصى المسالك البولية عند الأطفال بالرنين المغناطيسي مقارنة بالعلاج الجراحي.

تتكون دراستنا من 30 حالة (20 ذكور و 10 إناث)، معدل العمر هو 7 سنوات (ما بين سنة و 15 سنة) تم علاج 12 منهم في البداية بالرنين المغناطيسي و 11 بالجراحة (تم إقصاء 7 ملفات لأنها غير مكتملة).

بالنسبة للأطفال الذين تم علاجهم بالرنين المغناطيسي، نسبة النجاح هي % 83.3 وهناك حالة واحدة لبقايا حصى مليمترية دون تأثير وحالة فشل واحدة ثم اللجوء فيها للجراحة.

في كل الحالات تقريبا، كان هناك دم عند التبول دون أي خطورة اختفى بمفرده.

بالنسبة للأطفال الذين تم علاجهم بالجراحة: كانت هناك 4 حالات فشل جزئي (استخراج غير كامل للحصى) ثم اللجوء خلالها إلى الرنين المغناطيسي، هذه النتائج تؤكد فعالية علاج حصى المسالك البولية لدى الأطفال بالرنين المغناطيسي حتى تلك التي يصعب الوصول إليها بعملية جراحية، أما بالنسبة لآثارها الجانبية على المدى البعيد على كلي في طور النمو فلا زالت قيد الدراسة.



Bibliographie



- [1] I. Mari, I. Sabău, C. Dăescu, C. Căpităneanu
UROLITHIASIS IN CHILDREN – ETIOPATHOGENY, CLINICAL
AND PARACLINICAL DIAGNOSIS
Journal of Experimental Medical & Surgical Research Year XVII ·
Nr.1/2010 · Pag.13 - 17
- [2] Chateil JE, Castell JE, Diard F.
Lithiase urinaire de l'enfant.
Editions Techniques. Encycl. Méd. Chir. (Paris-France),
Radiodiagnostic V- Urologie-Gynécologie. 34-580-A-10, 1 994, 26 p.
- [3] M.-F Gagnadoux
Lithiase urinaire chez l'enfant
Encyclopédie médico-chirurgicale 4-084-C-50(2004)
- [4] Olivier Traxer, Henri Lottmann, Gilbert Van Kote
La lithotripsie extracorporelle chez l'enfant
Progrès en urologie(2000), 10, 1245-1254
- [5] Doré B
Lithiase urinaire de l'enfant
Encycl Méd Chir, Urologie, 18-114-A-10,2003,11p
- [6] M.-F Gagnadoux
Lithiase urinaire de l'enfant
EMC-Pédiatrie 1(2004) 51-58

- [7] Ceballos-Picot I, Perignon JL, Hamet M, Daudon M, Kamoun P.
2.8-Dihydroxyadenine urolithiasis, an underdiagnosed disease.
Lancet 1992;339:1050—1.
- [8] M. Daudon, O. Traxer, E. Lechvallier, C. Saussine
Lithogénèse
Progrès en Urologie (2008)18, 815-827
- [9] M. Daudon, F. Cohen- Solal, P. Jungers
Mécanisme de la lithogénèse et de la cristallurie
Biologie et santé Vol.1,N°1,2000
- [10] Collard L
Lithiase urinaire de l'enfant et l'adolescent
Rev Méd Liège 2004, 59(4) 221-226
- [11] O.Traxer, E. Lechvallier, C. Saussine
Lithiase urinaire de l'enfant
Progrès en urologie (2008)18, 1005-1014
- [12] Wunderlich H, klitsch C, Reichelt O, BaumgartJ, Hôntzsch P,
SchubertJ. The clinical impact of urolithiasis in childhood : 254 clinical
cases.
Pediatric Urology ; 68 (Suppl SA), 2006 November p. 1 54.
- [13] J Humphreys, RJ Coward
Renal stones in paediatric practice
PAEDIATRICS AND CHILD HEALTH 20:6

- [14] Laziri Fatiha, Rhazi Filali, Amchhoud I
Etude rétrospective de la lithiase urinaire dans l'hôpital Hassan II de la province de Settat (Maroc)
African journal of urology 2009, Vol 15, n°2, pp.117-127(7 pages)
- [15] Van Kote G, Lottmann H, Fremond B, Mourey E, Dore B, Daoud S, et al.
Lithotritie urinaire de l'enfant. Étude multicentrique du groupe d'études en urologie pédiatrique (GEUP).
Ann Urol 1999;33:308-14.
- [16] Kamoun A, Zghal A, Daudon M, Ben Ammar S, Zerelli L, Abdelmoula J, et al.
La lithiase urinaire de l'enfant : contributions de l'anamnèse, de l'exploration biologique et de l'analyse physique des calculs au diagnostic étiologique.
Arch Pediatr 1997;4:629-38.
- [17] Milliner DS, Murphy ME.
Urolithiasis in pediatric patients.
Mayo Clin Proc 1993;68:241-8.
- [18] Coward RJ, Peters CJ, Duffy PG et al.
Epidemiology of paediatric renal stone disease in the UK.
Arch Dis Child, 2003, **88**, 962-5.
- [19] Pietrow PK, Pope JC, Adams MC et al.
Clinical outcome of pediatric stone disease.
J Urol, 2002, **167**, 670-3.

- [20] Sarkissian A, Babloyan A, Arikians N, Hesse A, Blau N, Leumann E.
Pediatric urolithiasis in Armenia: a study of 198 patients observed from
1991 to 1999.
Pediatr Nephrol 2001;16: 728-32.
- [21] Cochat P, Jouvenet M, Pellet H et al.
Les maladies héréditaires responsables de lithiase rénale.
La revue du praticien (Paris), 1997, **47**, 1554-1558
- [22] POLINSKY MS, KAISER BA, BALUARTE HJ
Urolithiasis in childhood.
Pediatr Clin North Am 1987 ; 34 : 683-710
- [23] Cochat P, Dubourg L.
Comment conduire l'enquête étiologique d'une lithiase urinaire de
l'enfant ?
Feuillets de Biologie, 2000, volume XXXXI-N°236.
- [24] Sarkissian A, Babloyan A, Arikians N, Hesse A, Blau N,
Leumann E.
Pediatric urolithiasis in Armenia: a study of 198 patients observed from
1991 to 1999.
Pediatr Nephrol 2001;16: 728-32.
- [25] Dumont M, Marchand L, Laroche B, Robert G, Thabat M.
Scintigraphic evaluation of renal function after ESWL.
J Can Assoc Radiol 1990;41:138-40.

- [26] Garat JM.
Traitement des calculs coralliformes par lithotritie extracorporelle par ondes de choc chez l'enfant.
Ann Urol 1999;33:315-9.
- [27] al Busaidy SS, Prem AR, Medhat M, Giriraj D, Gopakumar P, Bhat HS.
Paediatric ureteric calculi: efficacy of primary in situ extracorporeal shock wave lithotripsy.
Br J Urol 1998;82: 90-6.
- [28] Farsi HM, Mosli HA, Alzemaity M, Bahnesy AA, Ibrahim MA.
In situ extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) for the management of primary ureteric calculi in children.
J Pediatr Surg 1994;29:1315-6.
- [29] Orsola A, Diaz I, Caffaratti J, Izquierdo F, Alberola J, Garat JM.
Staghorn calculi in children: treatment with monotherapy extracorporeal shock wave lithotripsy.
J Urol 1999;162:1229-33.
- [30] BROYER M, GAGNADOUX MF.
Lithiase urinaire chez l'enfant. Aspects médicaux. A propos d'une série de 100 cas.
In : Cukier ed. Les lithiases urinaires de l'enfant. Masson. Paris. 1983 ; pp 65-75

- [31] GRECHI G, VICHI GF.
Les lithiases urinaires chez l'enfant.
In : Cukier ed. Les lithiases urinaires de l'enfant. Masson. Paris. 1983 ;
pp 83-90
- [32] Badertscher E, Robson WL, Leung AK, Trevenen CL.
Xanthine calculi presenting at one month of age.
Eur J Pediatr 1993;152:252—4.
- [33] Osorio AV, Alon US.
The relationship between urinary calcium, sodium and potassium
excretion and the role of potassium in treating idiopathic hypercalciuria.
Pediatrics 1997;100:675-81.
- [34] Leumann E, Hoppe B, Neuhaus T.
Management of primary hyperoxaluria: efficacy of oral citrate
administration. Pediatr Nephrol 1993;7:207-11.
- [35] Khan SR, Shevock PN, Hackett RL.
Magnesium oxide administration and prevention of calcium oxalate
nephrolithiasis.
J Urol 1993;145:412-6.
- [36] Marangella M.
Transplantation strategies in type 1 primary hyperoxaluria: the issue of
pyridoxine responsiveness.
Nephrol Dial Transplant 1999;14:301-3.

- [37] Delakas D, Daskalopoulos G, Metaxari M, Triantafyllou T, Cranidis A
Management of ureteral stones in pédiatric patients
J Endourol 2001; 15: 675-680
- [38] Zanetti G, Montanari E, Guarneri A, Seveso M, Trinchieri A,
Rovera F et al.
Entracorporeal shock wave lithotripsy with MFL 9000 or the treatment
of urinary stones In pédiatric patients.
Arch Ital Urol 1993; 55 :671-673
- [39] Jackman SV, Hedican SP, Peters CA, Docimo SG.
Percutaneous nephrolithotomy In infants and preschool age children:
Expérience with a new technique.
Urology 1998;52: 697-708
- [40] Traxer O, Lottmann H, Archambaud F, Helal B, Mercier-Pageyral B.
La lithotritie extracorporelle chez l'enfant. Etude de son efficacité et
évaluation de ses conséquences parenchymateuses par la scintigraphie
au DMSA : une série de 39 enfants.
Arch. Pediatr. ; 6 (3), 1 999 March. p. 251-258.
- [41] Diamond DA.
Clinical Patterns of pediatric urolithiasis.
B.j. U.; 68, 1991. p. 195-198.
- [42] Lottmann H.B., Traxer O., Archambault F., Mercier-Pageyral B.
Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) monotherapy for
the treatment of staghorn calculi in children.
Abstract, 56th Congress of Pediatric Surgery September 22-24th 1999.

- [43] Callaway TW, Lighart G, Basata S, Sylven M.
Percutaneous nephrolithotomy in children.
J Urol 1992;148:1067-8.
- [44] Jackman SV, Docimo SG, Cadeddu JA, Bishoff JT, Kavoussi LR, Jarrett TW.
The “mini-perc” technique: a less invasive alternative to percutaneous nephrolithotomy.
World J Urol 1998;16:371-4.
- [45] ARIFI M., HALIM Y., BOUHAFS M.E.A., LACHKAR A., AITOUAMAR H., BELKACEM R., BARAHIOUI M.
Traitement par lithotritie extracorporelle des calculs du haut appareil urinaire de l'enfant
Prog. Urol., 2006, 16, 594-597
- [46] M. MARGI, H. BENHADDOU, M. ELOUARDANI, A. BOUHAFS , A. LACHKAR, R. BELKACEM1, M. BARAHIOUI
LA LITHOTRIPSIE EXTRACORPORELLE CHEZ L'ENFANT
J Maroc Urol 2007 ; 5 : 16-18
- [47] Kramolowsky EV, Willoughby BL, Loening SA.
Extracorporeal shock wave lithotripsy in children. J Urol 1987;137: 939-41.
- [48] Kroovand RL, Harrison LH, McCullough DL.
Extracorporeal shock wave lithotripsy in childhood. J Urol 1987;138:1106-8.

- [49] Frick J, Kohle R, Kunit G.
Experience with extracorporeal shock wave lithotripsy in children.
Eur Urol 1988;14:181-3.
- [50] Hasanoglu E, Buyan N, Tumer L, Bozkirli I, Demirel F, Karaoglan U.
Extracorporeal shock wave lithotripsy in children.
Acta Paediatr 1996;85:377—9.
- [51] Wiatrak M, Ohl DA, Sonda III LP.
Stryker frame gantry modification for extracorporeal shock wave lithotripsy to circumvent positioning problems.
J Urol 1991;146:283—6.
- [52] Gschwend JE, Haag U, Hollmer S, Kleinschmidt K, Hautmann RE.
Impact of ESWL in pediatric patients: complications and long-term follow-up. Urol Int 1996;56:241—5.
- [53] Traxer O, Lottmann H, Archambeau F, Hellal B, Mercier-Pageyral B.
Évaluation à long terme par la scintigraphie au DMSA-Tc 99m des atteintes parenchymateuses rénales chez l'enfant après lithotritie extracorporelle par ondes de choc.
Prog Urol 1998;8:502—6.
- [54] Stroom SB, Yost A, Mascha E.
Clinical implications of clinically insignificant stone fragments after extra-corporeal shock wave lithotripsy. J Urol 1996;155:1186—90.

- [55] Preminger GM, Vieweg J, Leder RA, Nelson RC.
Urolithiasis: detection and management with unenhanced spiral CT-a
urologic
perspective (Editorial).
Radiology 1998;207:308—9.
- [56] Wilbert DM, Schofer O, Riedmiller H. Treatment of paediatric
urolithiasis by extracorporeal shock wave lithotripsy.
Eur J Pediatr 1988;147:579—81.
- [57] Lottmann HB, Archambault F, Traxer O, Mercier-Pageyral B, Helal B.
The efficacy and parenchymal consequences of extracorporeal shock
wave lithotripsy in infants.
BJU International 2000;85:311—5.
- [58] Kaji DM, Xie HW, Hardy BE, Sherrod A, Huffman JL.
The effects of extracorporeal shock wave lithotripsy on renal growth,
function
and arterial blood pressure in an animal model.
J Urol 1991;146:544—7.
- [59] Helal M, Black T, Lockhart J, Figueroa TE.
The Hickman peel-away sheath: alternative for pediatric percutaneous
nephrostolithotomy.
J Endourol 1997;11:171—2.

- [60] Picramenos D, Deliveliotis C, Alexopoulou K, Makrichoritis C, Kostakopoulos A, Dimopoulos C.
Extracorporeal shock wave lithotripsy for renal stones in children.
Urol Int 1996;56: 86—9.
- [61] Starr NT, Middleton RG.
Extracorporeal piezoelectric lithotripsy in unanesthetized children.
Pediatrics 1992;89: 1226—9.
- [62] Chaussy C, Brendel W, Schmiedt E.
Extracorporeally induced destruction of kidney stones by means of shock waves.
Lancet 1980;2:1265—70.
- [63] Evan AP, McAteer JA.
Current perspectives on shockwave lithotripsy adverse effects.
In: Lingeman JE, Preminger GM, editors. Topics in clinical urology. New developments in the management of urolithiasis. New-York, Tokyo: Igaku-Shoin Medical Publishers Inc; 1996. p. 3—20 [chapter 1].
- [64] Lottmann HB, Archambault F, Hellal B, Mercier-Pageyral B, Cendron M. 99m Technetium-dimercapto-succinic acid renal scan in the evaluation of potential long-term renal parenchymal damage associated with extracorporeal shock wave lithotripsy in children.
J Urol 1998;169:521—4

- [65] Sarica K, Kupei S, Sarica N, Gogus O, Kilic S, Saribas S.
Longterm follow-up of renal morphology and function in children after lithotripsy.
Urol Int 1995;54:95—8.
- [66] Schultz-Lampel D, Lampel A, Lazica M, Thuroff JW.
Extracorporeal shockwave lithotripsy in childhood.
Urologe A 1997;36:200—8.
- [67] Elves AW, Menezes P, Tilling K, Wills M, Rao PN, Feneley RC.
The effect of ESWL on blood pressure: results of a randomized control trial.
Br J Urol 1999;83(sup 4):25 (P 45 abstract).
- [68] Corbally MT, Ryan J, Fitzpatrick J, Fitzgerald RJ. Renal function following extracorporeal lithotripsy in children. J Pediatr Surg 1991;26:539—40.
- [69] Thomas R, Frentz JM, Harmon E, Frentz GD.
Effect of extracorporeal shock wave lithotripsy on renal function and body height in pediatric patients.
J Urol 1992;148:1064—6.
- [70] Jackman SV, Hedican SP, Peters CA, Docimo SG.
Percutaneous nephrolithotomy in infants and preschool age children: experience with a new technique.
Urology 1998;52: 697—701.

- [71] Myers DA, Mobley TB, Jenkins JM, Grine WB, Jordon WR.
Pediatric low energy lithotripsy with the Lithostar.
J Urol 1995;153:453—7.
- [72] KRICHENE A., FONTAINE E., QUENNVILLE V., SAUTY L.,
BEURTON D.
La lithotritie extra-corporelle chez l'enfant. A propos de 30 cas.
Prog. Urol., 2002 ; 12 : 651-653.
- [73] Chaussy C, Schmiedt E, Jocham D
First clinical experiences with extracorporeally induced destruction of
kidney stones by shock waves
J. Urol. 1982, 127 : 417-420
- [74] Chaussy C, Schmiedt E
Extracorporeal shock wave lithotripsy for kidney stones : An alternative
to surgery
Urol. Radilo. 1984,6 :339-343
- [75] Liston TG, Montgomery BSI, Bultitred MJ, et al
Extracorporeal shock wave : the first 500 patients
Br.J.Urol.1992, 69 : 465
- [76] Pertek JP
La lithotripsie extracorporelle : Chapitre 7.

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 أبقر اط

بسم الله الرحمان الرحيم أقسم بالله العظيم

- في هذه اللحظة التي يتم فيها قبولي عضوا في المهنة الطبية أتعهد علانية:
- < بأن أكرس حياتي لخدمة الإنسانية.
 - < وأن أحترم أساتذتي وأعترف لهم بالجميل الذي يستحقونه.
 - < وأن أمارس مهنتي بوازع من ضميري وشرفي جاعلا صحة مريض هدي 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.

**دور الرنين المغناطيسي في علاج حصى
الجهاز البولي العلوي عند الطفل
دراسة استرجاعية بصدد 30 حالة**

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرفه

الآنسة : ابتهاج أحلي

المزداة في: 28 فبراير 1985 بالخميسات

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: الرنين المغناطيسي – حصى – الجهاز البولي العلوي – الطفل.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس	السيد: محمد نجيب بنحماموش أستاذ في جراحة الأطفال
مشرف	السيد: منير كسرى أستاذ مبرز في جراحة الأطفال
أعضاء	السيد: امبارك عبد الحق أستاذ في جراحة الأطفال
	السيد: حسن آيت عمر أستاذ مبرز في طب الأطفال
	السيد: محمد العبسي أستاذ مبرز في الجراحة العامة