

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

ANNEE: 2012

THESE N°: 234

**LE BILAN RADIOLOGIQUE DE PRÉ-GREFFE
RÉNALE CHEZ 27 DONNEURS VIVANTS.**

THÈSE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mlle. Sara KREIT

Né le 15 JUILLET 1986 à Rabat

Pour l'Obtention du Doctorat en Médecine

MOTS CLES: donneur vivant, prégreffe rénale, angioscanner

JURY

Mr. ABBAR Mohamed

Professeur de l'urologie

PRESIDENT

Mr. MAHI Mohamed

Professeur de radiologie

RAPPORTEUR

Mr. AMEUR Ahmed

Professeur de l'urologie

Mr. TABERKANT Mustapha

Professeur de chirurgie vasculaire

Mr. RHOU HAKIMA

Professeur de néphrologie

} **JUGES**

**Au nom de l'éternel le tout puissant
Qui donne la sagesse aux sages et la
connaissance à ceux qui ont l'intelligence.**

Dn 2 : 21



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

DOYENS HONORAIRES :

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

ADMINISTRATION :

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

PROFESSEURS :

Février,Septembre,Décembre1973

1. Pr. CHKILI Taieb Neuropsychiatrie

JanvieretDécembre1976

2. Pr. HASSAR Mohamed Pharmacologie Clinique

Mars,AvriletSeptembre1980

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

MaietOctobre1981

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

10. Pr. TAOBANE Hamid*

Chirurgie Thoracique

Mai et Novembre 1982

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

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

Novembre 1983

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

Pneumo-phtisiologie
Pédiatrie
Neurochirurgie
Rhumatologie
Cardiologie

Décembre 1984

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

Neurochirurgie
Radiothérapie
Médecine Interne
Anesthésie -Réanimation
Immuno-Hématologie
Chirurgie

Novembre et Décembre 1985

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

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

Janvier, Février et Décembre 1987

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

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

Décembre 1988

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

Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

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

Février Avril Juillet et Décembre 1991

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

83. Pr. TAOUFIK Jamal

Chimie thérapeutique

Décembre 1992

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

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

Mars 1994

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

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

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

Mars1994

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

Mars1995

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

Décembre1996

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

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

Novembre 1997

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

Novembre 1998

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

204. Pr. LAZRAK Khalid (M)

Traumatologie Orthopédie

Novembre1998

205. Pr. BENKIRANE Majid*

Hématologie

206. Pr. KHATOURI ALI*

Cardiologie

207. Pr. LABRAIMI Ahmed*

Anatomie Pathologique

Janvier2000

208. Pr. ABID Ahmed*

Pneumophtisiologie

209. Pr. AIT OUMAR Hassan

Pédiatrie

210. Pr. BENCHERIF My Zahid

Ophthalmologie

211. Pr. BENJELLOUN DAKHAMA Badr.Sououd

Pédiatrie

212. Pr. BOURKADI Jamal-Eddine

Pneumo-phtisiologie

213. Pr. CHAOUI Zineb

Ophthalmologie

214. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer

Chirurgie Générale

215. Pr. ECHARRAB El Mahjoub

Chirurgie Générale

216. Pr. EL FTOUH Mustapha

Pneumo-phtisiologie

217. Pr. EL MOSTARCHID Brahim*

Neurochirurgie

218. Pr. EL OTMANY Azzedine

Chirurgie Générale

219. Pr. GHANNAM Rachid

Cardiologie

220. Pr. HAMMANI Lahcen

Radiologie

221. Pr. ISMAILI Mohamed Hatim

Anesthésie-Réanimation

222. Pr. ISMAILI Hassane*

Traumatologie Orthopédie

223. Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss

Gastro-Entérologie

224. Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*

Anesthésie-Réanimation

225. Pr. TACHINANTE Rajae

Anesthésie-Réanimation

226. Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Médecine Interne

Novembre2000

227. Pr. AIDI Saadia

Neurologie

228. Pr. AIT OURHROUI Mohamed

Dermatologie

229. Pr. AJANA Fatima Zohra

Gastro-Entérologie

230. Pr. BENAMR Said

Chirurgie Générale

231. Pr. BENCHEKROUN Nabiha

Ophthalmologie

232. Pr. CHERTI Mohammed

Cardiologie

233. Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma

Anesthésie-Réanimation

234. Pr. EL HASSANI Amine

Pédiatrie

235. Pr. EL IDGHIRI Hassan

Oto-Rhino-Laryngologie

236. Pr. EL KHADER Khalid

Urologie

237. Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*

Rhumatologie

238. Pr. GHARBI Mohamed El Hassan

Endocrinologie et Maladies Métaboliques

239. Pr. HSSAIDA Rachid*

Anesthésie-Réanimation

240. Pr. LACHKAR Azzouz

Urologie

241. Pr. LAHLOU Abdou

Traumatologie Orthopédie

242. Pr. MAFTAH Mohamed*

Neurochirurgie

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

Anatomie Pathologique
 Pédiatrie
 Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale
 Neurologie

Décembre2001

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

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

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

Décembre 2002

- | | |
|---|---|
| 293. Pr. AL BOUZIDI Abderrahmane* | Anatomie Pathologique |
| 294. Pr. AMEUR Ahmed * | Urologie |
| 295. Pr. AMRI Rachida | Cardiologie |
| 296. Pr. AOURARH Aziz* | Gastro-Entérologie |
| 297. Pr. BAMOU Youssef * | Biochimie-Chimie |
| 298. Pr. BELMEJDOUB Ghizlene* | Endocrinologie et Maladies Métaboliques |
| 299. Pr. BENBOUAZZA Karima | Rhumatologie |
| 300. Pr. BENZEKRI Laila | Dermatologie |
| 301. Pr. BENZZOUBEIR Nadia* | Gastro-Entérologie |
| 302. Pr. BERNOUSSI Zakiya | Anatomie Pathologique |
| 303. Pr. BICHRA Mohamed Zakariya | Psychiatrie |
| 304. Pr. CHOHO Abdelkrim * | Chirurgie Générale |
| 305. Pr. CHKIRATE Bouchra | Pédiatrie |
| 306. Pr. EL ALAMI EL FELLOUS Sidi Zouhair | Chirurgie Pédiatrique |
| 307. Pr. EL ALJ Haj Ahmed | Urologie |
| 308. Pr. EL BARNOUSSI Leila | Gynécologie Obstétrique |
| 309. Pr. EL HAOURI Mohamed * | Dermatologie |
| 310. Pr. EL MANSARI Omar* | Chirurgie Générale |
| 311. Pr. ES-SADEL Abdelhamid | Chirurgie Générale |
| 312. Pr. FILALI ADIB Abdelhai | Gynécologie Obstétrique |
| 313. Pr. HADDOUR Leila | Cardiologie |
| 314. Pr. HAJJI Zakia | Ophtalmologie |
| 315. Pr. IKEN Ali | Urologie |
| 316. Pr. ISMAEL Farid | Traumatologie Orthopédie |
| 317. Pr. JAAFAR Abdeloihab* | Traumatologie Orthopédie |
| 318. Pr. KRIOULE Yamina | Pédiatrie |
| 319. Pr. LAGHMARI Mina | Ophtalmologie |
| 320. Pr. MABROUK Hfid* | Traumatologie Orthopédie |
| 321. Pr. MOUSSAOUI RAHALI Driss* | Gynécologie Obstétrique |
| 322. Pr. MOUSTAGHFIR Abdelhamid* | Cardiologie |
| 323. Pr. MOUSTAINE My Rachid | Traumatologie Orthopédie |
| 324. Pr. NAITLHO Abdelhamid* | Médecine Interne |
| 325. Pr. OUJILAL Abdelilah | Oto-Rhino-Laryngologie |
| 326. Pr. RACHID Khalid * | Traumatologie Orthopédie |
| 327. Pr. RAISS Mohamed | Chirurgie Générale |
| 328. Pr. RGUIBI IDRISSE Sidi Mustapha* | Pneumophtisiologie |

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

Néphrologie
 Anesthésie Réanimation
 Pédiatrie
 Chirurgie Générale
 Anatomie Pathologique

PROFESSEURSAGREGES:

Janvier2004

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

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

Janvier2005

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

Chirurgie Réparatrice et Plastique
 Chirurgie Générale
 Microbiologie
 Rhumatologie
 Néphrologie
 Ophtalmologie
 Radiologie

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

AVRIL2006

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

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

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

Octobre2007

458. Pr. LARAQUI HOUSSEINI Leila
 459. Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
 460. Pr. MOUSSAOUI Abdelmajid
 461. Pr. LALAOUI SALIM Jaafar *
 462. Pr. BAITE Abdelouahed *
 463. Pr. TOUATI Zakia
 464. Pr. OUZZIF Ez zohra*
 465. Pr. BALOUCH Lhousaine *
 466. Pr. SELKANE Chakir *
 467. Pr. EL BEKKALI Youssef *
 468. Pr. AIT HOUSSA Mahdi *
 469. Pr. EL ABSI Mohamed
 470. Pr. EHIRCHIOU Abdelkader *
 471. Pr. ACHOUR Abdessamad*
 472. Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
 473. Pr. GHARIB 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 Lhousain *
 482. Pr. MRANI Saad *
 483. Pr. GANA Rachid

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

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

Mars2009

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

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

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

Octobre2010

Pr. AMEZIANE Taoufiq*
Pr. ERRABIH Ikram
Pr. CHERRADI Ghizlan
Pr. MOSADIK Ahlam
Pr. ALILOU Mustapha
Pr. KANOUNI Lamy
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
Pr. DAMI Abdellah*
Pr. CHADLI Mariama*

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

ENSEIGNANTS SCIENTIFIQUES
PROFESSEURS

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

* *Enseignants Militaires*



Dédicaces



A cœur vaillant rien d'impossible

A conscience tranquille tout est accessible

*Quand il y a la soif d'apprendre
Tout vient à point à qui sait attendre*

*Quand il y a le souci de réaliser un dessein
Tout devient facile pour arriver à nos fins*

*Malgré les obstacles qui s'opposent
En dépit des difficultés qui s'interposent*

*Les études sont avant tout
Notre unique et seul atout*

*Ils représentent la lumière de notre existence
L'étoile brillante de notre réjouissance*

*Comme un vol de gerfauts hors du charnier natal
Nous partons ivres d'un rêve héroïque et brutal*

*Espérant des lendemains épiques
Un avenir glorieux et magique*

*Souhaitant que le fruit de nos efforts fournis
Jour et nuit, nous mènera vers le bonheur fleuri*

*Aujourd'hui, ici rassemblés auprès des jurys,
Nous prions dieu que cette soutenance
Fera signe de persévérance
Et que nous serions enchantés
Par notre travail honoré*

MC

Je dédie cette thèse à ... 

A l'éternel le tout puissant

*TU m'entoures par derrière et par devant, et tu mes ta
main sur moi.*

*Une telle connaissance est extraordinaire pour moi, elle
est trop élevée pour que je puisse l'atteindre.*

*Rendez grâces au père, qui nous a rendus capable
d'avoir part à l'héritage des saints dans la lumière.*

*C'est lui change les temps et les circonstances, qui
renverse et établit des rois, qui donne la sagesse aux
sages et la connaissance à ceux qui ont l'intelligence.*

A mon cher père

En témoignage de ma reconnaissance envers le soutien, la compréhension et tous les efforts que tu as fait pour mon éducation et mon bien être.

Merci pour ton encouragement, ton amitié et ta tendresse.

Ce travail est le fruit de tes sacrifices que tu as consentis pour ma formation.

Je t'aime.

A ma chère mère

Affable, honorable, aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi.

Ta prière et ta bénédiction m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études.

Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte.

Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.

Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse le seigneur le tout puissant, te préserver et t'accorder salut, santé, longue vie et bonheur.

A mes chers grands parents

En témoignage de l'attachement, de l'amour et de

L'affection que je porte pour vous.

Malgré la distance, vous êtes toujours dans mon cœur. Je vous remercie pour votre encouragement et votre affection si sincère.

Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur,

Et de santé.

A tous les membres de ma famille, petits et grands

Veillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection.

MES CHERS AMIS ET COLLEGUÉS

*Amine, Chakir, Yassine, Ahmed, youssef, Brahim, Najib, B. Issam, K.
Issam "5 drahem"*

Hicham, jawad lehma, Azzedine, Elysée.

Kawtar, Nada, Asmae, Madiha, Latifa, Meryem et Khadija.

*Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous
exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des
frères, sœurs et des amis sur qui je peux compter.*

*En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de
tous les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédie
ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de
bonheur.*

*A tous ceux qui me sont cher et que j'ai omis de citer.
A tous ceux qui ont pour mission cette tâche de soulager
l'être humain et d'essayer de lui procurer le bien-être
physique, psychique et social.*

Pensées sincères et remerciement particulier pour

Amine, Chakir, Yassine et Hicham

Qui m'ont beaucoup aidé à élaborer ce travail.

Merci pour votre bonne humeur, pour toutes ces séances de rires et ces discussions autour d'un café.

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

A Rodrig et Cecile

*Ces remerciements ne seraient pas complets sans une pensée
pour vous.*

*Merci de m'avoir aidé et encouragé, et pour m'avoir changé
les idées quand j'en avais besoin. Vous avez toujours su
trouver les mots pour me reconforter.*

*Je n'oublierai pas nos moments de partages, de prière, de
folies...*

Que l'éternel vous bénisse et vous protège.

A Dr. K. Abdelaziz BENSOUDA

*Mes pensées d'amitié vont vers vous
Vous m'avez aidé dans ce monde de fou
Aide gratuite sans attente de retour
Merci pour ce tendre geste d'amour.*

A Dr. Wafae ARACHE

Néphrologue à hôpital militaire

*Un remerciement particulier et sincère pour tes efforts
fournis, tes encouragements et ton amitié.*

*Ta gentillesse et ta serviabilité m'ont beaucoup marquées.
Que ce travail soit un témoignage de ma gratitude et mon
profond respect.*



Remerciement



A notre maître, Rapporteur de thèse Monsieur le Professeur

Mohammed MHI

Professeur de radiologie.

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

*Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré vos
obligations professionnelles.*

*Vos encouragements inlassables, votre amabilité, votre
gentillesse méritent toute admiration.*

*Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre
profonde gratitude tout en vous témoignant notre respect*

A notre maitre, Président de thèse, Monsieur le Professeur

ABAAR Mohamed

Professeur d'urologie

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

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

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

-A notre maitre et Juge de thèse, professeur

RAHOU Hakima

Professeur de néphrologie

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

Veillez accepter nos remerciements pour l'intérêt que vous avez porté à notre travail en acceptant de l'examiner. Nous portons à votre égard l'admiration pour vos qualités d'enseignant et votre compétence.

A notre maître et juge de thèse Mr le professeur

AMEUR Ahmed

Professeur d'urologie

Vous nous faites l'honneur d'accepter avec une très grande amabilité de siéger parmi notre jury de thèse.

Veillez accepter ce travail maître, en gage de notre grand respect et notre profonde reconnaissance

A notre maître et juge de thèse Mr le professeur

TABERKANT Mestapha

Professeur de chirurgie vasculaire

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

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

A Mr le professeur

OUALIM Zouhair

Ancien chef de service de néphrologie à l'hôpital militaire

Veillez accepter nos sincères remerciements et notre admiration

pour vos qualités d'enseignant et votre compétence.

Nous vous témoignant notre profond respect.

A Monsieur Professeur assistant

BENYAHYA Mohamed

Chef de service de néphrologie à l'hôpital militaire

Nous tenons à vous exprimer notre plus vive reconnaissance, cher maître, de permettre la réalisation de ce travail au sein de votre service.

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

A Mr KABAJ Driss

Professeur assistant au service de néphrologie à l'hôpital militaire de

Nous vous témoignant gratitude et reconnaissance.

Veillez accepter notre profond respect.



Sommaire

SOMMAIRE

INTRODUCTION	4
RAPPEL ANATOMIQUE ET PHYSIOLOGIQUE	3
I. ANATOMIE DU REIN	4
A. Embryologie du rein	4
B. Structure macroscopique externe	5
1. La capsule rénale :	6
2. La loge rénale.....	7
3. Les hiles du rein	8
4. Le parenchyme rénal.....	10
5. Aspect des cavités rénales	12
6. Vascularisation rénale.....	13
C. Structure microscopique.....	14
1. La structure glomérulaire du rein	14
2. L'appareil juxta glomérulaire	15
3. La structure tubulaire	16
4. Arborisation finale des artères et des veines du rein.....	18
II. VASCULARISATION RENALE	20
A. Variations de la circulation artérielles rénales	21
B. Cercle veineux exo-rénale	23
III. PHYSIOLOGIE DU REIN	25
A. La filtration glomérulaire	25
1. Le contrôle de la filtration glomérulaire.....	26
2. Pressions hydrauliques et oncotiques	27
3. Perméabilité des capillaires glomérulaires	28
4. Le débit de filtration glomérulaire.....	28

B. La réabsorption et la sécrétion tubulaires.....	30
1. dans le Tube contourné proximal	30
2. au niveau de l'anse de HENLE	31
3. Dans le tube contourné distal.....	31
4. Dans le tube collecteur:.....	31
RAPPEL PHYSIOPATHOLOGIQUE	33
INSUFFISANCE RÉNALE CHRONIQUE	34
A. DEFINITION.....	34
B. DIAGNOSTIC POSITIF	34
1. MANIFESTATION CLINIQUE POLYMORPHE.....	34
2. BIOLOGIE.....	34
C. DIAGNOSTIC ÉTIOLOGIQUE.....	35
1. CLINIQUE.....	35
2. BIOLOGIE.....	36
3. RADIOLOGIE.....	36
4. ETIOLOGIES	36
D. TRAITEMENT	37
1. SYMPTOMATIQUE.....	37
2. DE SUPPLÉANCE.....	37
MATERIEL ET METHODES.....	38
FICHE D'EXPLOITATION.....	40
I. LE BILAN PREOPERATOIRE	45
II. BILANS BIOLOGIQUES	46
A. BILANS SANGUINS RENALS	46
B. BILANS URINAIRES RENAL.....	51
Tableau3 : les données du bilan sanguin chez les donneurs.....	51
III. BILANS RADIOLOGIQUES SPECIFIQUES	54

RESULTATS.....	55
I. BILANS RADIOLOGIQUES SPECIFIQUES.....	56
II. BILANS RADIOLOGIQUES SYSTEMATIQUES.....	64
III. ANATOMIE NORMALE ET LES VARIANTES	
VASCULAIRES.....	74
A. LES VARIANTES ANATOMIQUES DES ARTERES	
RENALES.....	74
B. TYPES DES VARIANTES ARTERIELLES RENALES.....	74
C. LA FREQUENCE DES VARIANTES ARTERIELLES	
RENALES.....	75
D. COTE RENAL PREDOMINANT DANS LES VARIANTES	
ARTERIELLES.....	76
E. ANOMALIES DES ARTERES RENALES.....	82
F. LES VARIANTES VEINEUSES RENALES.....	82
G. TYPES DES VARIANTES VEINEUSES RENALES.....	83
H. LE SIEGE DES VARIANTES VEINEUSES RENALES.....	85
I. ANOMALIES VEINEUSES RENALES.....	85
IV. ANOMALIES ET VARIANTE ANATOMIQUE DE	
L'ARBRE URINAIRE.....	85
V. ANOMALIE DU PARENCHYME RENALE.....	86
DISCUSSION.....	87
I. BILAN DU DONNEUR VIVANT.....	89
A. la tomodensitométrie.....	91
1. Technique.....	91
2. Les protocoles.....	92
3. Lecture/post processing.....	97
4. Résultats.....	97

B. L'imagerie par résonance magnétique : IRM.....	104
1. Technique.....	104
2. Résultats	105
C. Echographie	107
D. Artériographie.....	108
E. Angiographie par voie veineuse	109
F. Comparaison des techniques d'imagerie.....	109
G. Les techniques de reconstruction des images.....	110
II. PROPOSITION DE CRITERES D'EXCLUSION DU DON	111
CONCLUSION	114
RESUMES	117

ABBREVIATIONS

AC: anti-corps

A diaphr. Inf. : artère diaphragmatique inférieure

ADH : hormone antidiurétique

AEG: altération de l'état général

Ag P24 : antigène de la protéine 24 du paludisme

ALAT : SGPT ou Sérum Glutamopyruvate Transférase

ARD : artère rénale droite

ARG : artère rénale gauche

ASAT : SGOT ou Sérum Glutamooxaloacetate Transférase

ASLO : antistreptolysine O

ASP : abdomen sans préparation

ATCD : antécédents

BMI: body mass index (indice de masse corporelle)

CHL : cholestérol

Cl : clearance

CMV : cytomégalovirus

CRP: protéine C réactive

EBV: Epstein bar virus

ECG : électrocardiogramme

FG : fibrinogène

FOV: field of view (angle le champ visuel)

GGT : gamma glutamyle transférase

Gly : glycémie

HDL: (high density lipoprotein) lipoprotéine de haute densité

HIV 1 et 2 : virus d'immunodéficience humaine type 1 et 2

HHV 8 : herpes humain virus type 8

HSV 1 et 2 : herpès simplex virus type 1 et 2

HVA/B/C : hépatites virales A, B et C

HTLV 1 et 2 : virus T lymphotrope humain type 1 et 2

HTA : hypertension artérielle

Inf : inférieure

IR : insuffisance rénale

IRC : insuffisance rénale chronique

IRM : imagerie par résonance magnétique

LDL : (low density lipoprotein) lipoprotéine de faible densité

mAs : milliampères-secondes

MIP : modulation d'impulsion en position

SHU: syndrome hémolytique et urémique

Sup : supérieur

PAL : phosphatase alcaline

TCA : temps de céphaline activée

TOXO : toxoplasmose

TRAL: tronc rénal azygo-lombaire

TP : temps de prothrombine

TPHA/VDRL: Treponema Pallidum Hemagglutination Assay / Venereal Disease Research Laboratory.

UIV : urographie intraveineuse

VCI : veine cave inférieure

VRD : veine rénale droite

VRG : veine rénale gauche

VRT : volume rendering technique

VZV: virus varicelle zona (zoster)

2D : di- dimension

3D : tri-dimension



Malgré les progrès de la dialyse, la greffe rénale demeure le meilleur choix thérapeutique de l'insuffisance rénale terminale. Il est aujourd'hui admis que la greffe rénale à partir de donneur vivant, donne de meilleurs résultats que celle par donneur cadavérique sans pour autant exposer le donneur à des risques inconsiderés.

L'imagerie a pris une place majeure dans le bilan pré transplantation. Chez le donneur, elle repose sur des techniques non invasives, l'échographie, le Doppler, l'angioscanner ou l'angio-IRM, dont la morbidité est moindre et les informations fournies sont nettement supérieures par rapport à l'artériographie. Elle permet :

- de vérifier l'intégrité des deux reins.
- de faire une étude morphologique et fonctionnelle pour la sélection du rein à prélever.
- le choix du rein le plus approprié au prélèvement et l'anticipation des difficultés opératoires qui peuvent être liées à une anatomie particulière.

Les objectifs de notre travail sont :

- Savoir comment explorer un donneur vivant dans un bilan pré-greffe rénale.
- Connaitre les variantes anatomiques de l'artère rénale.
- Connaitre les variantes anatomiques de la veine rénale.
- Connaitre les variantes anatomiques des voies urinaires.
- Savoir-faire une approche fonctionnelle du transplant rénal.
- Connaitre les critères de sélection du rein à prélever.



Rappel anatomique
et physiologique



I. ANATOMIE DU REIN [1, 2, 3]

Les reins sont pairs et grossièrement symétriques. Ce sont des organes retro-péritonéaux qui vont s'étirer en hauteur jusqu'à contracter des rapports avec la région thoracique et lombaires, depuis les niveaux T12 jusqu'à L2.

Les reins sont des filtres sur la circulation sanguine. Ils vont assurer l'équilibre en eau, en électrolytes, acide base du sang. Ils ont aussi un rôle endocrine par la sécrétion d'érythropoïétine qui va participer à la fabrication de lignées sanguines par la moelle des os. Ils vont participer à l'activation de la vitamine D et ainsi permettre la régulation du calcium entre les secteurs sanguin et osseux. Ils vont également, par la sécrétion de la rénine permettre la régulation de la tension artérielle avec le système rénine angiotensine.

A. Embryologie du rein [1]

Le rein se développe en trois étapes; le mésonéphros, qui n'est que transitoirement fonctionnel chez l'embryon entre la 6ème et la 10ème semaine, le pronéphros qui régresse à la 8ème semaine et n'est jamais fonctionnel et le métanéphros qui est l'ébauche définitive du rein. Ce dernier a une situation sacrée, sa migration depuis son origine jusqu'à sa localisation sous-diaphragmatique à la fin du développement est à l'origine de nombreuses variations artérielles.

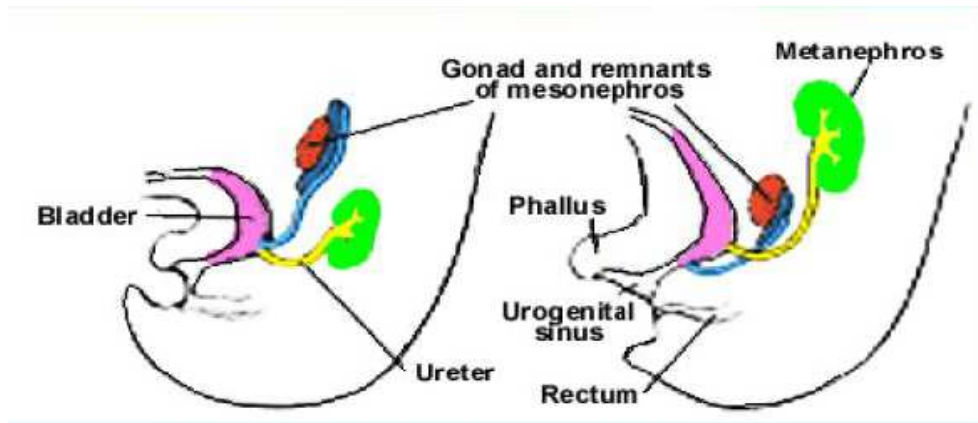


Schéma 1 : développement embryologique du rein. [4]

B. Structure macroscopique externe : [2]

Les reins ont une forme d’haricot, de couleur rouge-brun foncée, une consistance ferme, une surface lisse et une capsule très solide. Possédant deux pôles, deux bords et deux faces.

Un pôle supérieur : celui du rein gauche est en rapport avec le bord supérieur de la 11ème cote, alors que le pôle supérieur du rein droit est en rapport avec le bord inférieur de la 11ème cote.

Un pôle inférieur : est environ de 5 cm au-dessus de la crête iliaque postérieure pour le rein gauche. Le rein droit est plus bas et plus caudal, il est à 3 cm de la crête iliaque postérieure. C’est en fait la glande hépatique qui appuie sur le rein droit et lui donne cette position plus caudale.

En réalité les reins ne sont pas dans une position fixe. Il existe une mobilité cranio-caudale, qui va varier selon la position du sujet, position verticale ou couchée. Et qui va varier également selon les mouvements

d'inspiration/expiration. Chaque rein peut, environ, varier selon son axe cranio-caudal de 3 cm.

Un bord latéral,

Un autre bord médial : qui est plat et marqué par un profond sillon au niveau de son tiers moyen. Ce sillon appelé hile ou sinus du rein.

Une face postérieure : La fosse postérieure dorsale du rein est très plane, c'est cette face qui va s'appuyer sur les structures osseuses et musculaires de la paroi lombaire.

Une face ventrale : est convexe et tournée vers l'espace péritonéal.

Chaque rein mesure 12 cm de hauteur pour une largeur de 6 cm et 4 cm d'épaisseur.

Et Chaque rein pèse en moyenne chez l'homme 140g et chez la femme 125g.

1. La capsule rénale :

Le rein a une capsule mince mais résistante et inextensible. Cette capsule permet au rein de résister aux traumatismes, mais bien évidemment en cas de traumatisme violent elle pourra se déchirer, on parlera alors d'une fracture du rein.

Le fait que la capsule est inextensible, explique la souffrance des reins lors des phénomènes d'hyperpression à l'intérieur du rein soit d'origine vasculaire ou canalaire. Ainsi l'expansion du parenchyme rénal œdématié est limitée et la pression tissulaire (pression interstitielle rénale) augmente. Il en

résulte une diminution du taux de filtration glomérulaire et, croit-on une augmentation de la sévérité et de la durée de l'anurie dans une insuffisance rénale aigue.

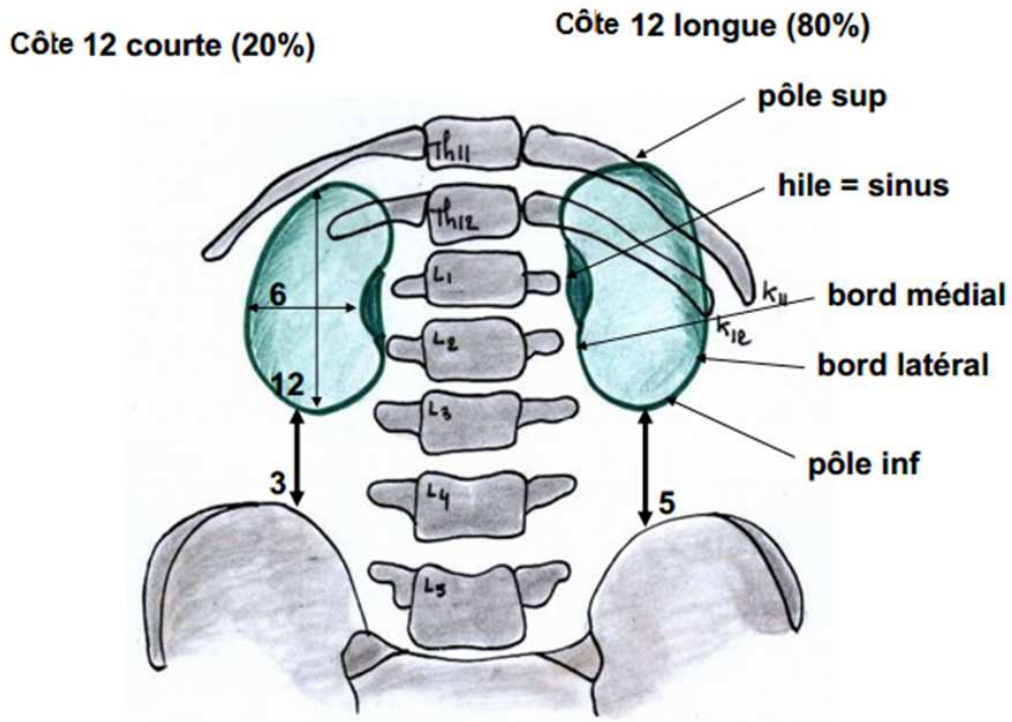


Schéma 2 : vue de face des reins dans la structure osseuse thoraco-lombaire. [2]

2. La loge rénale :

Le rein est enfermé dans une loge étanche. Cette dernière est en fait formée par un dédoublement du fascia pariétalis qui était plaquée à la profondeur de la paroi abdominale. Cette fascia vient en contact du rein, passe en avant et en arrière de lui ; ainsi ces deux feuillets qui se sont écartés, se soudent de nouveau médialement.

Dans cette loge se trouve le rein et la graisse péri-rénale essentiellement sur ses côtés, ses bord et surtout dorsalement. Il n'y a pas de tissu graisseux sur

la face ventrale du rein. Contre le fascia parietalis, il y a le feuillet du péritoine pariétal postérieur. En arrière du fascia parietalis et derrière le rein se trouve un espace remplie de tissu graisseux : graisse para-rénale siégeant entre les muscles de la région lombaire et le feuillet postérieur du fascia parietalis.

Ces deux ensembles graisseux forment un coussin amortisseur du rein pour diminuer les traumatismes directs et les décélérations. Ce tissu graisseux est également occupé par une graisse brune, génétiquement déterminée qui ne disparaît pas même dans les états d'amaigrissement important, elle joue le rôle de régulateur thermique.

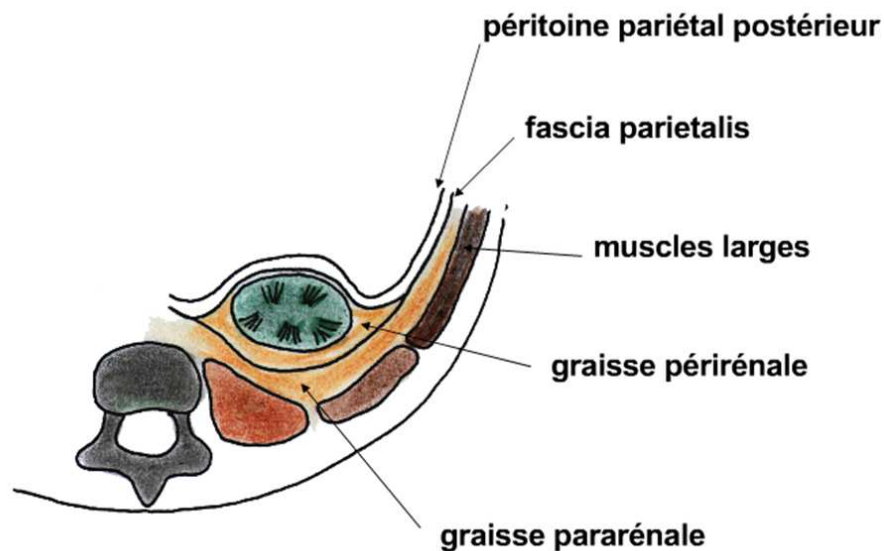


Schéma 3 : les enveloppes du reins dans la loge rénale. [2]

3. Les hiles du rein :

Le hile ou le sinus du rein, est une fente ou dépression profonde sur le bord médial, qui mesure 3 cm de hauteur entre une lèvre dorsale et une lèvre ventrale, et entre 8mm à 1 cm de largeur.

Dans cette fente arrivent les artères du rein, partent les veines du rein et les voies excrétrices de l'urine qui est l'uretère. Lorsque on enlève ces structures et on ne conserve que le rein lui-même, on observe au fond du sinus 8 à 12 surélévations appelées les papilles du rein. Elles sont grossièrement rongées en deux colonnes. Et à la loupe, le sommet de ces papilles paraît criblé de multitudes de petits orifices, cette zone s'appelle pour chaque papille « l'area cribrosa ».

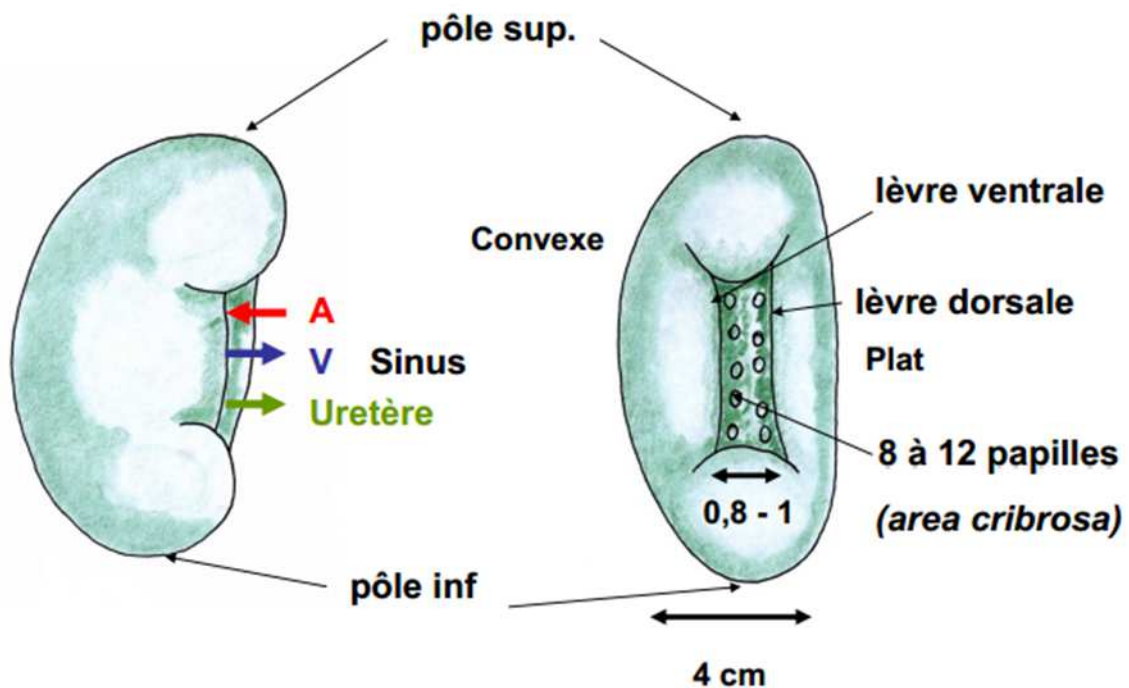


Schéma 4 : structure macroscopique du rein droit. [2]

❖ Orientation des hiles :

C'est une orientation ventrale, médiale et caudale vers la vessie

Le hile des reins est une fente à travers les quelles passeront les vaisseaux du rein et les canaux excréteurs de l'urine. Les deux hiles sont tournés en dedans, vers l'avant et vers le bas (selon une coupe transversale et de face), tout est fait pour que les voies excrétrices de l'urine soit tournées en direction de la vessie.

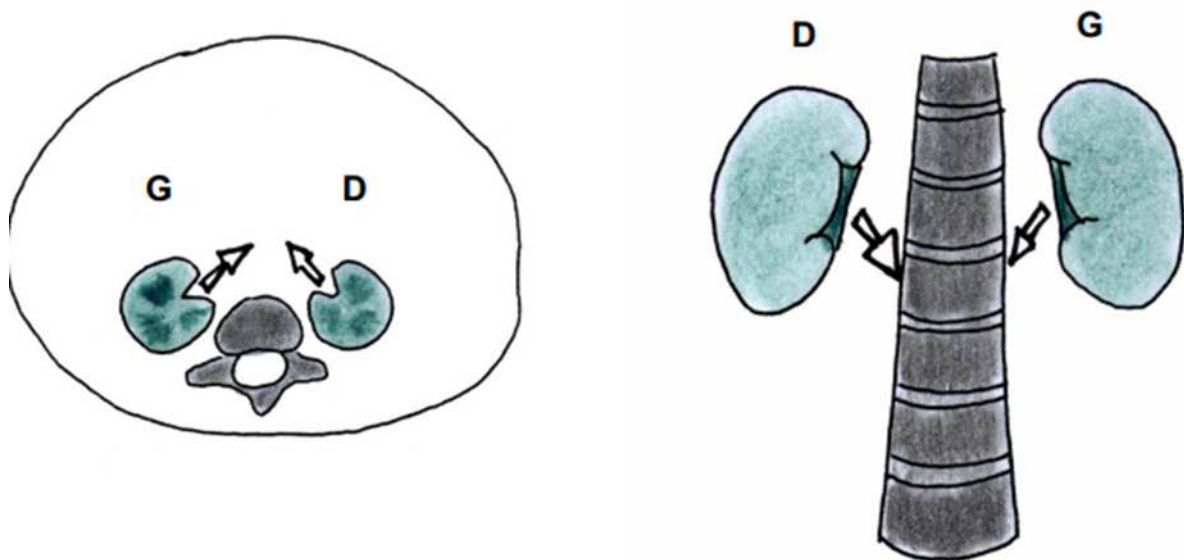


Schéma 5 : vue de face (B) et coupe transversale (A) présentant l'orientation des reins. [2]

4. Le parenchyme rénal :

Le parenchyme est divisé en deux couches : le cortex et la médullaire.

Le cortex : zone externe et granulée, mesurant 1 cm d'épaisseur est facile à repérer sur une simple échographie rénale. Cette épaisseur est de

signification car elle est proportionnelle à la bonne performance et à la qualité du rein ; plus elle est mince moins le rein est performant.

La médulla : est au centre du rein, divisée en 8 à 10 masses coniques, c'est les pyramides de Malpighi. C'est pyramides sont de vastes triangles striés et entre eux les colonnes du rein. Leurs bases s'appuient sur le cortex et leurs sommets appelés papilles criblés d'orifices et vont déverser l'urine dans un vaste espace réservoir, c'est le pelvis, qui est une sorte de sac à l'intérieur du rein. Le lobe rénal est en fait une association de pyramide et de colonne qui entoure ses faces. Entre les pyramides, dans le prolongement des colonnes et entre le pelvis et le rein se trouvent des dépôts de graisses et de vaisseaux nourriciers. Le pelvis se prolongera par l'uretère qui lui sera le conduit jusqu'à la vessie.

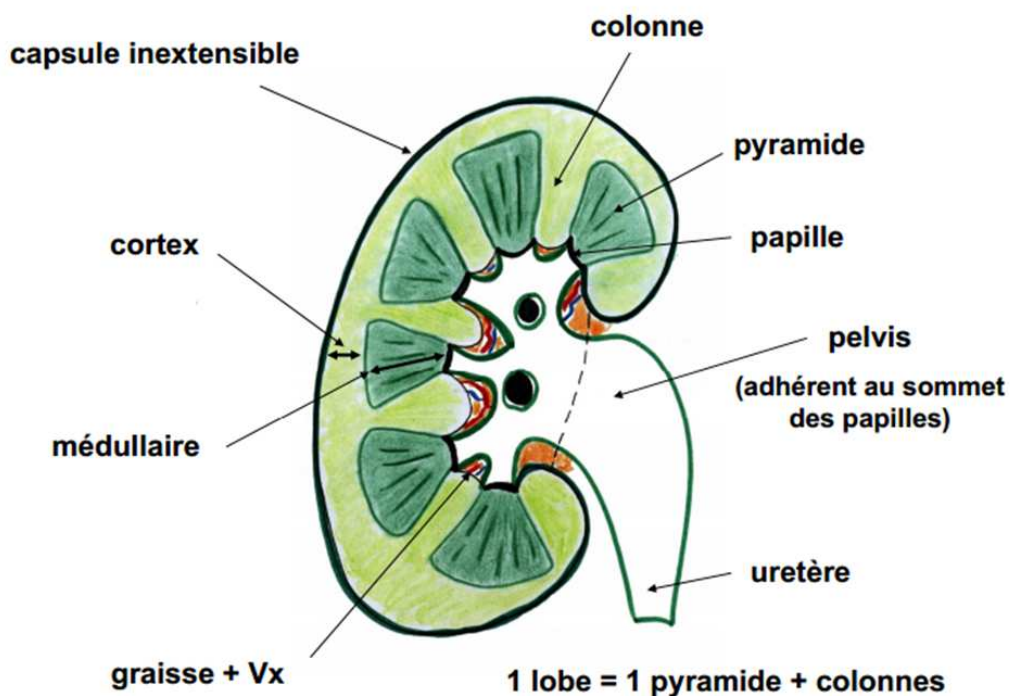


Schéma 6 : coupe frontale passant sur toute la hauteur du rein, montrant sa structure macroscopique interne. [2]

5. Aspect des cavités rénales :

La morphologie des cavités rénales est importante à connaître, car c'est souvent grâce à l'urographie intraveineuse (UIV) que les pathologies du rein sont explorées. Elle consiste à injecter dans une veine périphérique, en générale c'est une veine du bras, un produit iodé qui va être filtré et concentré par le rein et qui sera ensuite drainé dans les cavités excrétrices du rein. Ainsi ces cavités se dessinent au cours d'UIV.

En périphérie des structures excrétrices se retrouve des formes très déchiquetés, concaves et qui correspondent à tant d'empreinte de papilles. Ces papilles du rein (formes concaves) sont tournées par de petites sous cavités de la cavité principale appelées, des calices, plus exactement des calices mineurs. Ces calices sont rattachés à une cavité centrale par une zone un peu rétrécie appelées la tige calicielle ou éventuellement le pied de calice. Ces calices mineurs se rassemblent dans une cavité un peu plus vaste appelée, le calice majeur. Il y a en général 3 ou 4 calices mineurs formant des calices majeurs. Il y a 3 calices majeurs par rein, un calice supérieur, moyen et inférieur. Ces derniers se rassemblent à leur tour pour former le pelvis du rein qui se déverse dans l'uretère.

En UIV on reconnaît facilement ces structures depuis la forme concave de la papille jusqu'à la structure finale de drainage qui est le pelvis. Enfin, si on réalise de tel examen c'est qu'il y a, des pathologies lithiasiques (calculs) du rein et dans la mesure où l'homme est fait pour être le plus souvent en position érigée il arrive que fréquemment ces calculs se concentrent, se fabriquent dans les cavités les plus déclives et les plus caudales et ce donc surtout dans les calices mineurs qui forment le calice inférieur qu'on les trouvera.

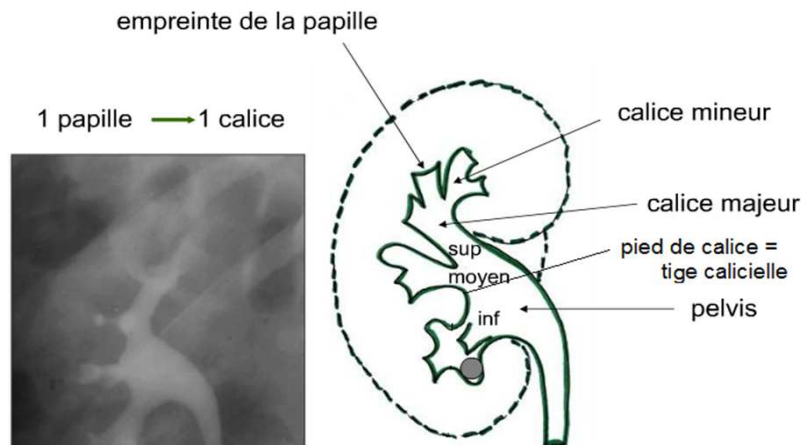


Schéma 7 : les cavités rénales. [2]

6. Vascularisation rénale :

Le rein est irrigué par l'artère rénale qui pénètre le hile rénal par un trajet oblique en bas et en arrière. Elle se divise en branches et donne les artères interlobaires, qui pénètrent dans le parenchyme en passant entre les pyramides de Malpighi.

Ces artères, lorsqu'ils arrivent aux bases des pyramides ils vont obliquer à 90 degré et prennent le nom des vaisseaux arqués.

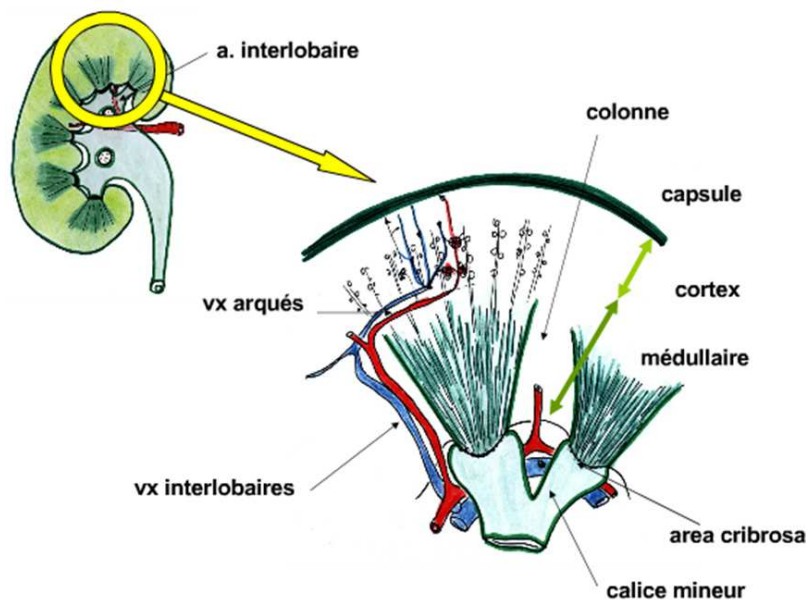


Schéma 8 : coupe frontale du rein montrant ses artères interlobaires. [2]

C. Structure microscopique : [2]

Chaque rein est formé d'une association d'une unité fonctionnelle : le néphron. Il y a un million de néphron par rein. Le néphron : glomérule + tubule.

Ce sont des structures microscopiques et qui malgré tout occupent beaucoup de place dans le rein. En dépliant un néphron, on aura une structure qui mesure 5 cm de longueur.

1. La structure glomérulaire du rein :

Le glomérule à la forme d'une sphère limitée par une enveloppe, la capsule de Bowman, constituée par des cellules épithéliales reposant sur une membrane basale qui se prolonge avec celle du tube contourné proximal et du floculus.

Le glomérule présente 2 pôles :

- un pôle urinaire où s'insère le tube contourné proximal
- un pôle vasculaire où pénètre l'artériole afférente et d'où sort l'artériole efférente au contact de l'appareil juxta glomérulaire.

A l'intérieur de la capsule de Bowman, le glomérule est formé d'un ensemble de capillaires qui constitue un système porte. Ces capillaires dérivent de l'artériole afférente et convergent vers l'artériole efférente qui quitte le glomérule.

Ce réseau capillaire possède deux propriétés fondamentales :

- une conductivité hydraulique très élevée autorisant un débit de filtration élevée (120 ml/min/1.73 m²)
- une imperméabilité aux macromolécules supérieure à 68 Kdaldons.

2. L'appareil juxta glomérulaire :

Histologiquement hétérogène, a une grande importance physiologique.

L'appareil juxta glomérulaire comprend plusieurs éléments :

- l'artériole afférente dans sa portion pré glomérulaire entourée du mésangium extra glomérulaire
- l'artériole efférente à la sortie du glomérule
- la macula densa, segment court, partie intégrante du tube contourné distal
- de nombreuses terminaisons nerveuses orthosympathiques

L'appareil juxta glomérulaire : à son entrée dans la capsule, l'artériole afférente est contournée d'un manchon de cellules glomérulaires qui secrète la rénine. Cette structure plus la macula densa constituent l'appareil juxta glomérulaire qui a un rôle endocrine important.

Le glomérule est le siège de l'ultrafiltration plasmatique donnant l'urine primitive. 85% des glomérules sont situés dans le cortex superficiel ou moyen et possèdent un tube urinifère court ; le restant (15%) sont situés dans le cortex juxta médullaires avec un long tube urinifère qui arrive jusqu'à la papille.

Le tubule urinifère fait suite au glomérule, long de 20 à 45 mm il est divisé en plusieurs segments : segment principal, segment de transition puis segment moyen.

3. La structure tubulaire :

Le segment principale divisé en un tronçon qui est contourné, tortueux situé dans le cortex, puis un tronçon tubulaire qui se redresse (droit) qui pénètre en profondeur dans la médullaire.

Ensuite, vient le segment de transition qui est l'anse de Henle. Elle est en forme de U, constituée d'une branche fine descendante qui arrive plus ou moins dans la médullaire et d'une branche ascendante d'abord fine, puis large, qui remonte vers le cortex. Une fois sortie de la pyramide et passé au cortex, on parle de segment moyen.

Il y a un segment moyen droit, rectiligne puis un segment moyen contourné, c'est le tube distal, c'est à ce niveau que se trouve la macula densa. Le tubule fait par la suite plusieurs circonvolutions dans le cortex près des tubes proximaux.

Plusieurs tubes distaux convergent vers un canal collecteur cortical. Ces canaux collecteurs vont de nouveau traverser toute la hauteur de la pyramide de façon parfaitement rectiligne et ils s'ouvrent au sommet de la pyramide (area cribrosa) et vont déverser leur contenu urinaire dans les calices du rein puis le pelvis du rein.

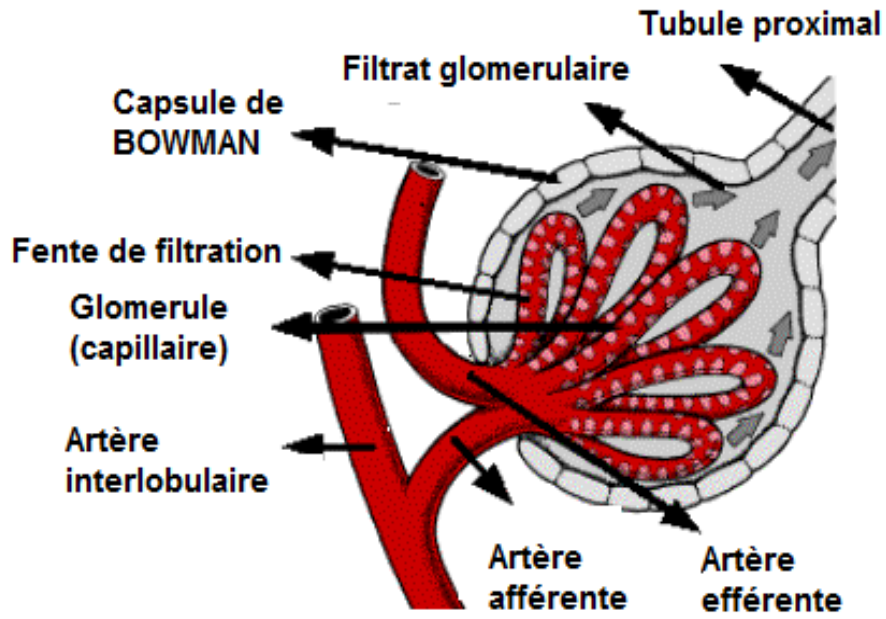


Schéma 9 : Glomérule rénal [5]

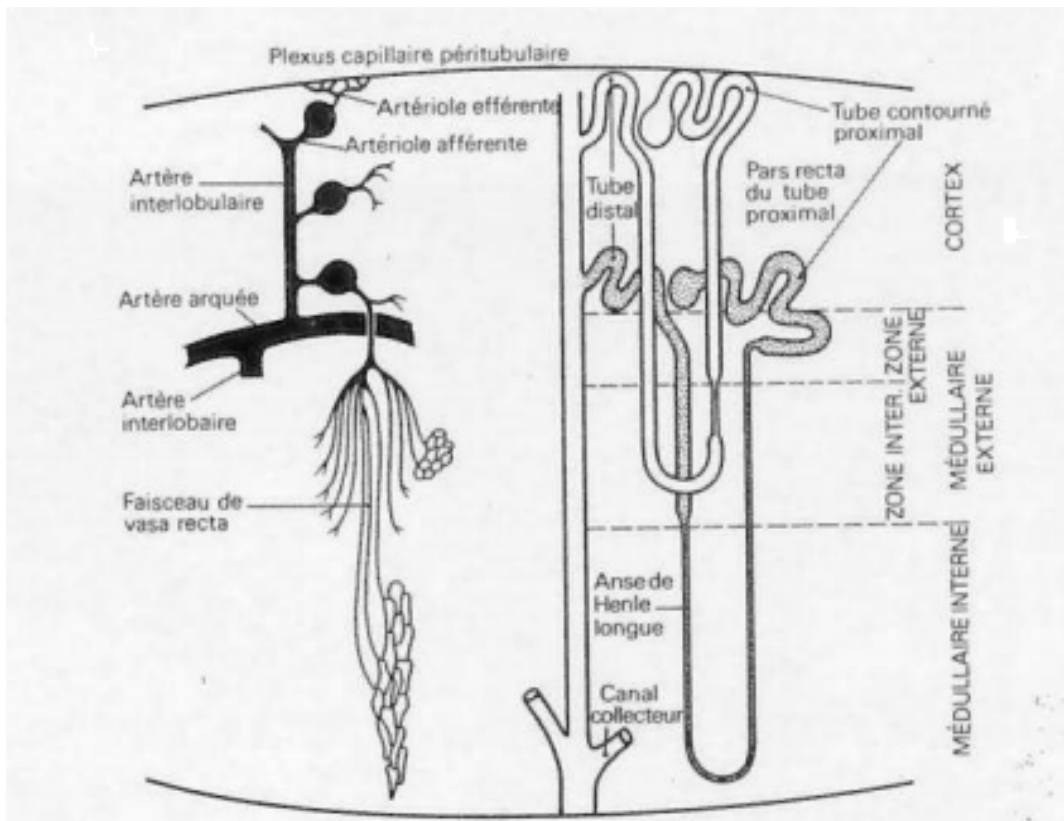
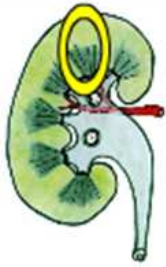


Schéma 10 : Disposition du néphron et des vaisseaux. [5]

4. Arborisation finale des artères et des veines du rein :

L'artère interlobaire au niveau des colonnes donne l'artère arquée à la base pyramidale qui se divise et donne à son tour les artères droites. Ces dernières vont s'enfoncées dans la pyramide en direction de la papille. A l'opposé, il y a les artères interlobulaires (une par glomérule), qui à l'arrivée dans le glomérule s'appelle l'artériole afférente. Elle se poursuit par un peloton vasculaire dans le glomérule et se prolonge par une artériole efférente, et non pas un système veineux. Cette artériole efférente continue son parcours dans le cortex en direction des zones les plus superficielles du rein tout en se ramifiant.

Le réseau veineux suit un trajet inverse à celui des artères. A partir de l'artériole efférente naît un réseau capillaire péritybulaire qui conflue en veinules qui vont donner les veines interlobaires dans les colonnes du rein. Ces dernières vont collecter les veines arquées au niveau de la base des pyramides. Ces veines arquées vont recevoir à leur tour, des veines droites qui remontent de l'intérieur de la pyramide et des veines interlobulaires qui ramènent le sang depuis le cortex jusqu'aux veines arquées.



artères:

1. interlobaire
2. arquée
3. droite
4. interlobulaire
5. afférente
6. efférente

glomérule (A)

tubules

segment principal

contourné (B), droit (C)

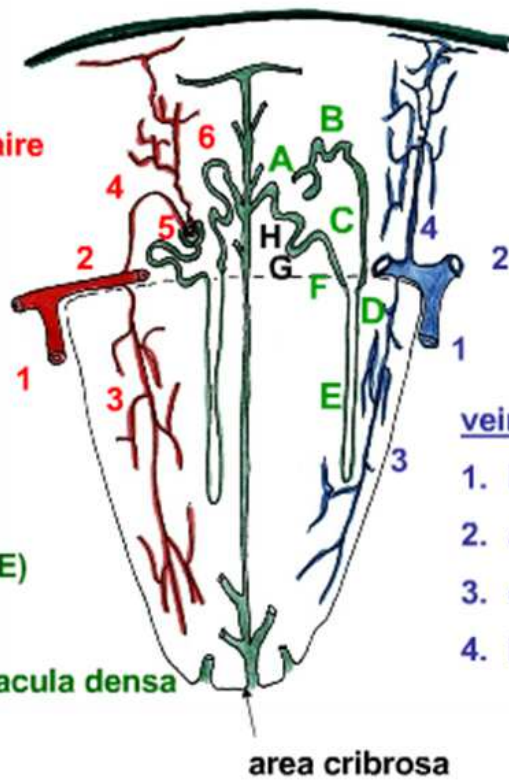
segment de transition

descendant (D), ascendant (E)

segment moyen

droit (F), contourné (G) + macula densa

canal collecteur (H)



veines:

1. interlobaire
2. arquée
3. droite
4. interlobulaire

Schéma 11 : structure microscopique du néphron avec l'arborisation finale des artères et la correspondance des veines rénales. [2]

II. VASCULARISATION RENALE : [2]

Les artères rénales sont deux branches qui naissent sur le bord latéral de l'aorte abdominale en regard du tiers inférieur L1, à environ 2 cm en dessous de l'origine de l'artère mésentérique supérieure.

L'artère rénale droite est plus longue que l'artère rénale gauche, mesurant 5 à 6 cm à droite et 3 à 4 cm à gauche cela vient du fait que l'aorte est latéralisée sur le bord gauche du rachis et plus proche du rein gauche que le droit. Elles ont une trajectoire pratiquement horizontale, naissent un petit peu au-dessous et plus caudalement de l'origine de l'artère mésentérique supérieure.

Les artères rénales sont extrêmement volumineuse, 5 à 8 mm de diamètre et leur débit est important, 20% du débit cardiaque pour la bonne raison qu'ils sont le filtre de la circulation systémique et donc vont être richement alimentés par le sang systémique qu'il faut filtrer. Cette circulation rénale est privilégiée : par exemple, lors du stress et qu'il faut sacrifier certaines circulations sanguines pour d'autres, la circulation sanguine rénale sera maintenue identique le plus longtemps possible. Les artères rénales ont la particularité d'être terminales : à l'extrémité de chaque branche de division de l'artère rénale il y a un territoire rénale qui est sous la dépendance de cette artère sans système d'anastomose, si l'artère est obstruée, le territoire en aval va se nécroser et de façon très rapide.

Les veines rénales ont pour origine la réunion des veines intra rénales à l'intérieur du sinus rénal. Leur diamètre est de 10 mm, et leur longueur de 2 à 3 cm à droite et 7 à 8 cm à gauche. Les veines rénales ont un trajet antérieur par rapport aux artères et se terminent sur les faces latérales de la veine cave inférieure, à hauteur de L1-L2. Leur ostium cave est avalvulé.

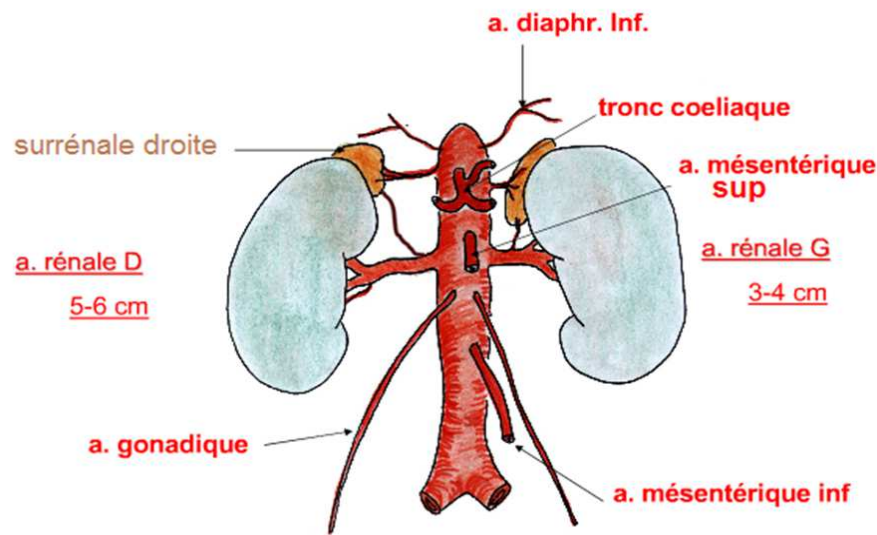


Schéma 12 : vascularisation artérielle rénale. [2]

A. Variations de la circulation artérielles rénales :

Elles sont fréquentes puisque dans 80% des cas se trouve de chaque côté une artère rénale unique qui donne très rapidement une branche pour la surrénale

Dans 10% des cas, il peut y avoir pour un seul rein deux artères rénales qui sont deux branches de l'aorte, qui peuvent avoir le même calibre identique ou être asymétrique avec une grosse artère et une artère plus grêle.

Enfin, dans 10% des cas, il peut y avoir une artère rénale principale et une ou plusieurs artères polaires. Une artère polaire supérieure et parfois une artère polaire inférieure. La particularité des artères polaires inférieures est de pouvoir naître, soit du bord latéral de l'aorte soit du bord latéral d'une artère iliaque.

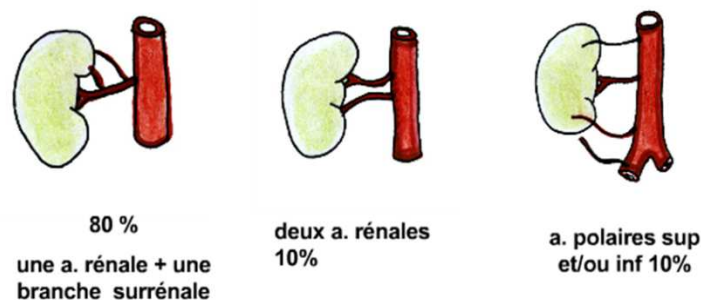


Schéma 13: Variations de la vascularisation artérielle rénale. [2]

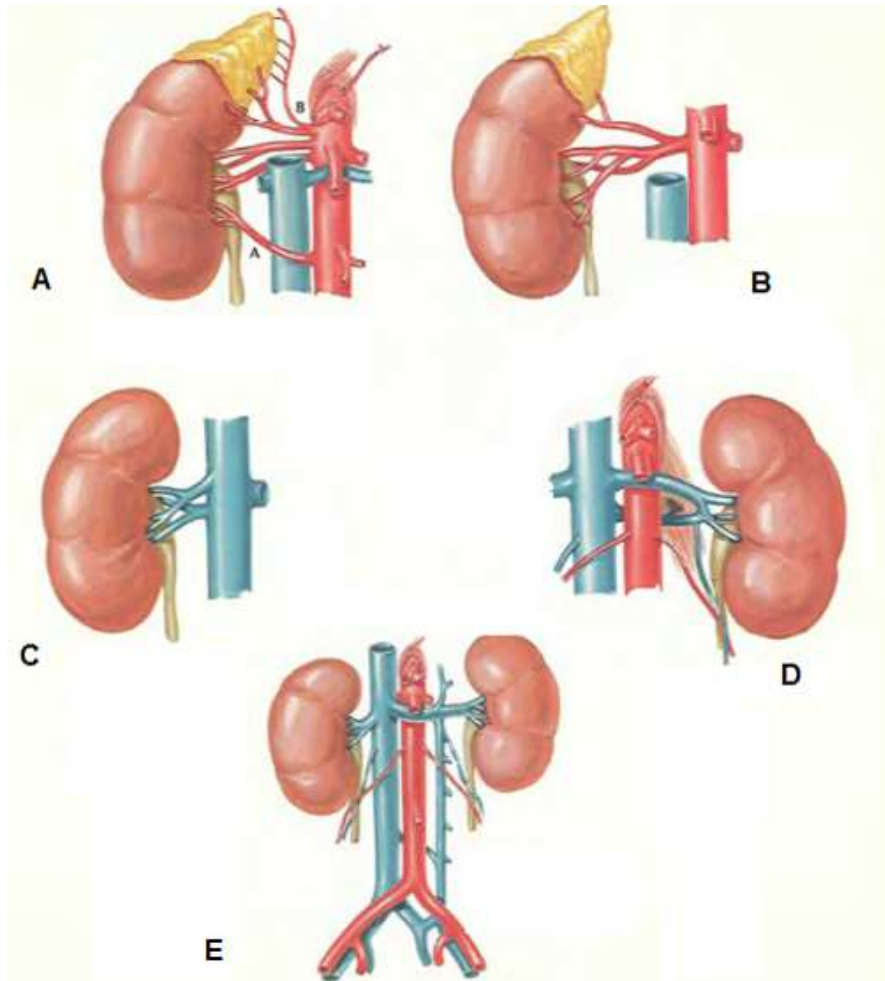


Schéma 14: Variations de la vascularisation artérielle et veineuse rénales. [3]

A : artère rénale accessoire basse peut passer devant ou derrière la veine cave inférieure (A). L'artère phrénique inférieure et les artères surrénales supérieures peuvent naître avant l'artère rénale (B), l'artère surrénale moyenne est absente.

B : division proximale de l'artère rénale.

C : la veine rénale gauche double, formant un anneau autour de l'aorte abdominale.

D : les veines rénales surnuméraires.

E : la veine cave inférieure gauche persistante et s'abouchant dans la veine rénale gauche.

B. Cercle veineux exo-rénale : [2]

Le système veineux cave est latéralisé à droite dans le rétropéritoine et donc le rein droit est plaqué contre la veine cave. A gauche, il y a une veine rénale beaucoup plus longue tendue entre le rein et la veine cave. A gauche la veine rénale mesure 7,5cm et à droite, elle est extrêmement courte mesure 2,5 cm. Elles sont larges de 1,5 cm à 2 cm de diamètre. La veine rénale gauche est strictement horizontale et sera très caractéristique dans les coupes transversales de l'abdomen vu en scanner ou en IRM et elle sera visible sur toute sa longueur dans plan de coupe. Elle passe d'abord devant l'artère rénale gauche, devant l'aorte et en dessous de l'origine de l'artère mésentérique supérieure. L'artère rénale droite est un peu plus oblique, ascendante entre le rein et la veine cave et juste devant artère rénale gauche. Contrairement à la circulation artérielle rénale qui est de type terminale sans un système de suppléance, le système veineux est un réseau d'anastomose.

En effet il est possible chirurgicalement de lier une veine rénale ou de la comprimer sans qu'il y ait une souffrance rénale, parce que le rein est parcouru tout autour de sa capsule par un réseau de veines de surfaces : cercle exo-rénal. Ce cercle va pouvoir se drainer également dans des veines diaphragmatiques inférieures, qui vont rejoindre la veine cave inférieure. Il y a aussi des anastomoses de ce cercle exo-rénal avec les veines gonadiques et les veines lombaires ascendantes, et également avec les racines abdominales des veines les azygos et hémiazygos inférieures.

III. PHYSIOLOGIE DU REIN

Le rein assure de nombreuses fonctions :

- Maintien de l'équilibre hydro-électrolytique, donc du volume, de la tonicité et de la composition électrolytique des liquides de l'organisme.
- Elimination des déchets de l'organisme (urée, créatinine, acide urique) et des substances chimiques exogènes (toxiques – médicaments)
- Production de rénine, d'érythropoïétine de 1.25 dihydroxycholecalciferol, de Prostaglandines et de kinine.
- Participation à la néoglucogenèse à partir d'acide aminés et d'acide lactique.

Le rein a pour fonction essentielle la formation de l'urine constituée principalement d'éléments d'origine plasmatique et accessoirement d'éléments produits par l'activité métabolique des cellules rénales [5, 6, 7]. La formation de l'urine est la résultante de trois mécanismes majeurs de la fonction rénale :

- L'ultrafiltration glomérulaire.
- La réabsorption tubulaire.
- La sécrétion tubulaire.

A. La filtration glomérulaire : [7]

Réalise un transfert passif unidirectionnel par ultrafiltration d'une grande quantité de liquide plasmatique dépourvue de protéine de haut poids moléculaire depuis le compartiment capillaire des glomérules vers leur espace urinaire.

L'ultrafiltrat obtenu constitue l'urine primitive. La surface et la perméabilité du filtre glomérulaire déterminent l'amplitude et la qualité du transfert.

La filtration glomérulaire chez un homme de taille moyenne est d'environ 125ml/min. il y a une corrélation assez bonne entre ce taux et l'aire de surface corporelle. Mais chez la femme, les valeurs observées sont de 10% inférieures à celles de l'homme, même en tenant compte de la surface corporelle. Il est à noter que c'est 125ml/min équivalent à 7.5l/h ou 180l/j, alors que le volume urinaire normal est d'environ 1l/j. Normalement, donc, au moins 99% du filtrat est réabsorbé. A ce taux de 125ml/min, le rein filtre en un jour l'équivalent de 4 fois l'eau corporelle totale, ou 15 fois le volume du liquide extracellulaire ou encore 60 fois celui du plasma.

1. Le contrôle de la filtration glomérulaire :

Les facteurs qui contrôlent la filtration à travers les capillaires glomérulaires sont ceux qui gouvernent la filtration dans les capillaires en générale c'est-à-dire la taille du lit capillaire, la perméabilité des capillaires et les gradients de pression hydrostatique et oncotique de part et d'autre de la paroi.

Pour chaque néphron :

$$\mathbf{DFG : K_f \cdot (\Delta P - \sigma \Delta \pi) \longrightarrow DFG = K_f \times P_f}$$

DFG : débit de filtration glomérulaire.

Kf : coefficient d'ultrafiltration ou conductance hydraulique.

ΔP : différence de pression hydrostatique de part et d'autre de l'endothélium capillaire.

$\Delta\pi$: différence de pression oncotique de part et d'autre de l'endothélium capillaire.

σ : coefficient de réflexion (impermeabilité vis-à-vis des grosses molécules).

- 1 réflexion totale (pas de passage).
- 0 membrane complètement perméable.

Dans les conditions normales, on considère $\sigma = 1$.

2. Pressions hydrauliques et oncotiques [6, 7]

La force de filtration est une pression qui est la résultante de plusieurs pressions :

-La pression hydrostatique P dans les capillaires est de l'ordre de 45 mm Hg. C'est une pression considérée comme positive. Elle favorise la filtration glomérulaire.

-La pression hydrostatique dans la capsule de Bowman est de l'ordre de 10 mm Hg. Elle s'oppose à la filtration glomérulaire, elle est donc négative.

-La pression oncotique plasmatique π , c'est une pression osmotique des protéines qui tend à retenir l'eau et les solutés dans le capillaire. Elle est de l'ordre de 20 mm Hg correspondant à une concentration en protéines de 60 g/l ; elle est négative.

-La pression oncotique dans le glomérule est négligeable, la barrière glomérulaire est très peu perméable aux protéines.

-La pression filtrante : $P_f = \Delta P - \pi \longrightarrow (45 - 10) - 20 = 15 \text{ mm Hg}$.

C'est une pression suffisante vu la grande surface de perméabilité. C'est un phénomène non consommateur d'énergie (purent physique).

3. Perméabilité des capillaires glomérulaires [7]

Elle est de 50 fois supérieure à celle des muscles squelettiques. Toutes fois, cette perméabilité dépend de la taille de la macromolécule ainsi de sa charge.

La paroi des capillaires glomérulaires contient des protéines chargées négativement constituant une barrière électrostatique vis-à-vis des molécules de même charge.

En effet l'albumine, de poids moléculaire relativement faible, passe très mal la membrane car elle est chargée négativement.

Les substances neutres qui ont un diamètre de moins de 4 nm sont filtrées librement. Celles ayant un diamètre supérieur à 8 nm ne sont presque pas filtrées.

Entre ces deux extrêmes, la filtration est inversement proportionnelle au diamètre de la molécule.

Pour une même taille, les expériences avec des dextrans chargés positivement ou négativement ont montré que les substances anioniques de 4 nm de diamètre ont un très faible taux de filtration par rapport à celui des dextrans neutres et cationiques.

4. Le débit de filtration glomérulaire [6]

Il est considérable : 120 ml/min, soit 180 l/j pour les deux reins.

Pour les capillaires glomérulaires, le phénomène de filtration est différent de celui des capillaires standards. En effet, dans le capillaire glomérulaire :

-La perte de charge entre artère afférente et efférente est négligeable (diamètre plus grand par rapport aux différentes autres artérioles).

-La pression hydrostatique dans la capsule de Bowman est faible : 10 mm Hg, d'où :

$$\Delta P = 45 - 10 = 35 \text{ mm Hg}$$

-La pression oncotique du capillaire glomérulaire augmente progressivement de l'artériole afférente à l'artériole efférente, car la barrière glomérulaire est très peu perméable aux protéines au fur et à mesure du processus de filtration (contrairement au capillaire cutané).

$\Pi = 20 \text{ mm Hg}$ à l'entrée du capillaire (π tubulaire négligeable, d'où $\Delta\pi = \pi$), puis augmente de manière non linéaire tout au long du capillaire glomérulaire.

En situation normale, π rejoint P (c'est-à-dire $\Delta P = \pi$) avant l'artériole efférente à cause de la grande perméabilité du filtre glomérulaire.

A partir de ce point d'équilibre (rencontre), la filtration s'arrête ($P_f = 0$).

Dans cette situation la filtration ne se fait pas sur toute la surface capillaire glomérulaire disponible.

La pression moyenne de filtration : $P_f = \Delta\pi - \pi$ est proportionnelle à la surface délimitée par ΔP et π .

P_f baisse progressivement le long du capillaire glomérulaire car π augmente.

Le coefficient de filtration $K_f = k \times S$

K : perméabilité hydraulique par unité de surface filtrante.

S : surface filtrante.

Ce coefficient joue un rôle important dans le phénomène de filtration. La surface peut varier suite à une contraction des myofilaments des cellules mésangiales glomérulaires, ceci réduirait le K_f .

($DFG = K_f \times P_f$; P_f est la pression moyenne de filtration).

B. La réabsorption et la sécrétion tubulaires [7, 8]

Certaines protéines de petites tailles sont réabsorbées dans les tubules proximaux par endocytose. D'autres substances sont sécrétées ou réabsorbées dans les tubules par diffusion passive entre les cellules et par diffusion facilitée, grâce aux gradients chimiques ou électriques ou au transport actif.

Ces mouvements sont via des canaux ioniques, des échangeurs, des cotransporteurs et des pompes. Les pompes et les autres unités de la membrane luminale diffèrent de celle de la membrane basolatérale. C'est une différence de distribution qui permet un mouvement de solutés à travers les épithéliums.

Il résulte de la réabsorption et de la sécrétion la formation de l'urine définitive

1. dans le Tube contourné proximal:

Réabsorption iso-osmotique obligatoire + sécrétion des médicaments + produits de contraste iodés + colorants.

2. au niveau de l'anse de HENLE

C'est un système de contre-courant multiplicateur lié à la disposition parallèle de l'anse et de la vasa recta (capillaires tubulaires) suivant des trajets opposés \equiv pouvoir de dilution et de concentration du rein

Dans la branche descendante: réabsorption passive de l'eau suivie du Na^{2+}
 \Rightarrow liquide hypertonique.

Dans la branche ascendante: imperméable à l'eau avec réabsorption active du $\text{Na}^{2+} \Rightarrow$ liquide hypotonique.

3. Dans le tube contourné distal:

Réabsorption facultative active de l'eau (grâce à l'ADH) et du Na^{2+} par échange contre des ions K^{+} (grâce à l'aldostérone), H^{+} (grâce à l'anhydrase carbonique) ou NH_4^{+} selon l'état d'hydratation de l'organisme + sécrétion d'ions monovalents K^{+} , H^{+} ou NH_4^{+} participant à l'équilibre acido-basique \equiv pouvoir d'acidification des urines et de substances organiques (sulfamides et acide urique).

4. Dans le tube collecteur:

Rétention d'eau grâce à l'ADH \equiv pouvoir de dilution du rein.

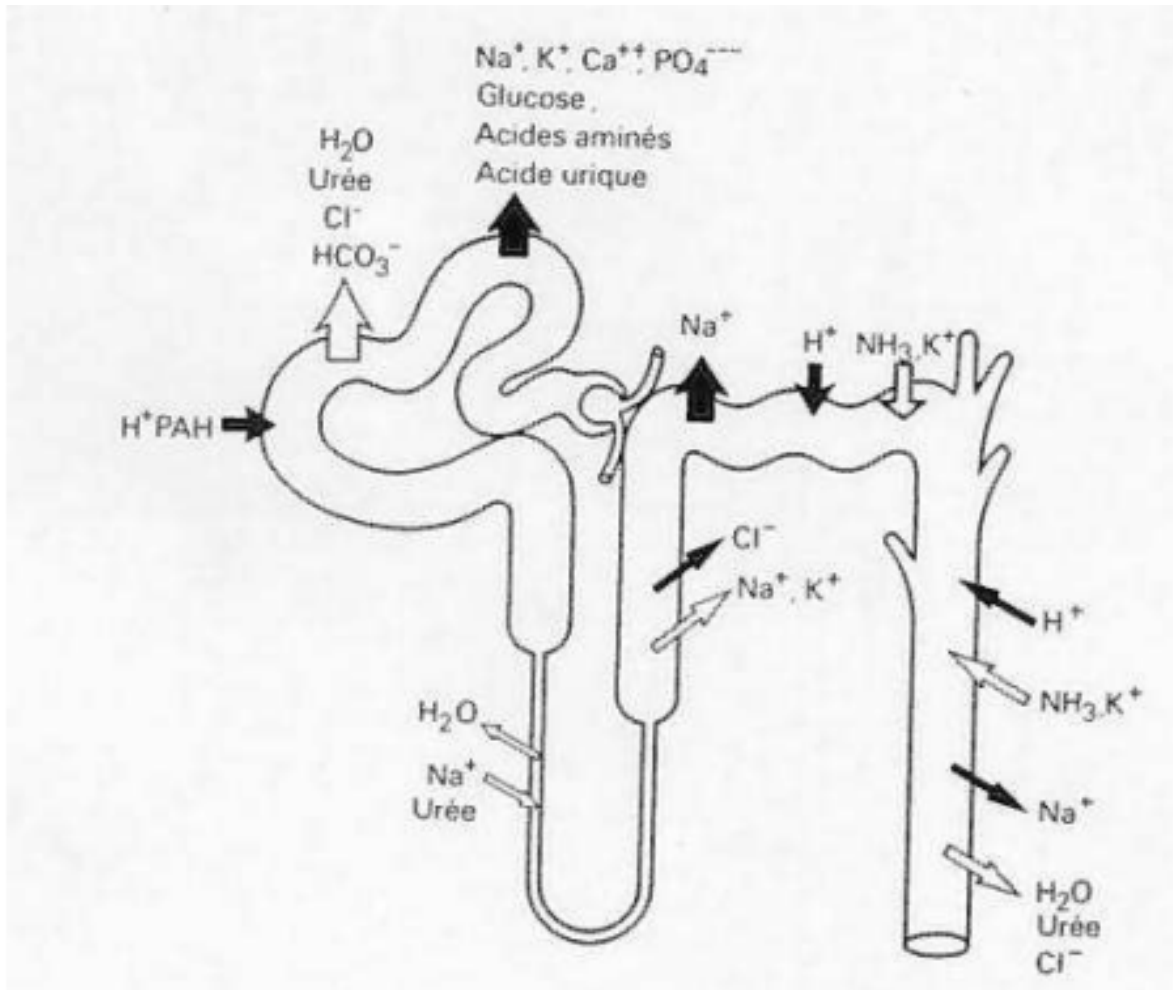


Schéma 16 : les principaux transferts tubulaires. [5]



Rappel

physiopathologique

INSUFFISANCE RÉNALE CHRONIQUE [8]

A. DEFINITION :

C'est l'ensemble des manifestations cliniques, biologiques et radiologiques en rapport avec la destruction > 70% des néphrons

B. DIAGNOSTIC POSITIF :

1. MANIFESTATION CLINIQUE POLYMORPHE

- Générale: AEG, asthénie, amaigrissement...
- Cutanée: teint terreux, œdèmes, purpura, prurit...
- Cardiovasculaire: HTA, troubles du rythme...
- Digestive: Nausées, vomissements, ulcère...
- Musculaire: crampe, clonie...
- Osseuse: Douleur, fracture, déformation...
- Neurologiques: convulsion, encéphalopathie...

2. BIOLOGIE

a. Calcul de la clearance de la créatinine

-Si diurèse conservée: $Cl = UV/P$

-Si oligurie: formule de KOCKROFT-GAULT :

$$Cl = (140-A)/(PK)$$

A: âge (années), P: créatinine plasmatique ($\mu\text{mol/l} = 8.85 \times \text{mg/l}$),

K: constante = 1 (♂) et 0.32 (♀)

b. INSUFFISANCE RÉNALE

Fonction rénale effondrée, surtout clearance (Cl) de la créatinine (ml/mn)

- IR débutante: $60 < Cl < 100$
- IR modérée: $30 < Cl < 60$
- IR sévère: $15 < Cl < 30$
- IR évoluée: $10 < Cl < 15$
- IR terminale: $Cl < 10$

c. CHRONIQUE

- Chiffres antérieures de créatininémie +++
- Anémie
- Hypocalcémie
- Hyperkaliémie : URGENCE +++
- Acidose métabolique: réserve alcaline diminuée, $pH < 7.20$

C. DIAGNOSTIC ÉTIOLOGIQUE

1. CLINIQUE

- Age, sexe
- ATCD familiaux de néphropathies
- ATCD personnels: HTA, diabète, infection urinaire, calculs, cancer...

2. BIOLOGIE

Selon contexte :

- Dosage des ASLO
- Sérologie virale, parasitaire
- Dosages immunologiques: facteurs antinucléaires (FAN)...

3. RADIOLOGIE

- ASP: Hypotrophie rénale, calculs radio-opaques
- ECHOGRAPHIE ABDOMINALE ⇒ IRC: reins de petite taille, calculs, état des voies excrétrices
- UIV: contre-indiquée

4. ETIOLOGIES

a- ORIGINE GLOMÉRULAIRE

- Glomérulonéphrite aiguë (cf. GNA)

b- ORIGINE INTERSTITIELLE

- Pyélonéphrite chronique (cf. PNC)

c- ORIGINE VASCULAIRE

- Néphroangiosclérose (HTA)
- Polyangéite nécrosante

d- ORIGINE HÉRÉDITAIRE

- Polykystose rénale
- Syndrome de FANCONI
- Syndrome d'ALPORT

D. TRAITEMENT

1. SYMPTOMATIQUE

- a/ Régime désodé (si HTA) ± restriction hydrique = 500cc + diurèse + restriction potassique (si IR terminale)
- b/ Apport de Ca²⁺ élément + vitamine D (si ostéodystrophie)
- c/ Ration calorique = 2.35kcal/kg/jr + ration protidique = 1g/kg/jr
- d/ Adaptation des doses
- e/ Diurétiques (si œdème)
- f/ Antihypertenseurs (si HTA)
- g/ Erythropoïétine humaine recombinante, sinon transfusion (si anémie)

2. DE SUPPLÉANCE

- a/ Epuration extrarénale si Cl < 10ml/mn ⇒ fistule artério-veineuse + vaccination anti-HVB
- Hémodialyse ou
 - Dialyse péritonéale (sujet jeune +++) sinon
- b/ Transplantation rénale: radicale (contre-indiquée si >60 ans, cardiopathie sévère, néoplasie évoluée).



Ce travail a été réalisé à partir d'une série de 27 observations colligées entre 2008 et 2011, intéressant des donneurs vivants de rein pris en charge au service de néphrologie et explorés au service de radiologie à l'hôpital militaire de Rabat.

Le but de cette étude est d'établir le protocole d'exploration par les techniques d'imagerie non invasives dans le cadre des bilans de prégreffe rénale, de préciser les variantes anatomiques rénales et les anomalies qui peuvent retentir sur la prise en charge des donneurs de rein.

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

FICHE D'EXPLOITATION

I. IDENTITE :

L'âge et le sexe du donneur

II. ANTECEDENTS :

- Personnels : médicaux et chirurgicaux
- Familiaux

III. EXAMEN CLINIQUE

IV. BILANS BIOLOGIQUES SYSTEMATIQUES

A. Bilan immuno-hématologique :

- Groupage sanguin ABO
- Typage HLA A, B, DR
- Recherche des AC anti-HLA

B. Bilan rénal et général

- Ionogramme sanguin rénal
- Ionogramme urinaire rénal
- Bandelette urinaire
- Electrophorèse des protides

- Mesure/calcul du débit de filtration glomérulaire

C. Bilan métabolique

- Glycémie à jeun et post prandiale
- Uricémie
- Bilan lipidique : cholestérol, triglycéride, LDL et HDL
- Bilan hépatique : ASAT/ALAT, PAL, GGT, bilirubine totale

D. Bilan hématologique et de coagulation

- Numération formule sanguine
- TP/INR et TCA
- Fibrinogène
- CRP

E. Bilan infectieux

- Sérologies des hépatites : HCV, HBV, HAV
- Sérologie VIH
- Sérologie CMV
- Sérologie toxoplasmose
- Sérologie EBV

- Paludisme (Ag P24)
- TPHA/VDRL (syphilis)
- Sérologie HTLV
- Parasitologie des selles (3 reprises)

V. BILANS BIOLOGIQUES SPECIFIQUES

Le bilan initial est complété, selon les cas par :

A. Bilan métabolique :

- Hémoglobine glyquée (HB A1c)
- Amylasémie, lipasémie

B. Bilan hématologique et de coagulation : (risque de thrombose)

- Protéine C, protéine S
- AC anti-phospholipids
- Anti-thrombine III
- Résistance à la protéine C

C. Bilan infectieux

- Hépatite C : PCR quantitative du virus C, Génotype C
- Hépatite B : Ag HBe, DNA virus B

- Marqueurs tumoraux (alpha fœto-protéine, ACE, CA 19-9)

D. Bilan thyroïdien : T3, T4, TSH

E. Autres

- PSA, chez l'homme
- Frottis cervico-vaginale, chez la femme lorsque le suivi gynécologique n'est pas régulier
- Test de grossesse

VI. EXAMENS COMPLEMENTAIRES SYSTEMATIQUES

- Thorax de face
- ASP de face
- Echographie rénale
- ECG
- Echographie cardiaque

VII. EXAMENS COMPLEMENTAIRES SPECIFIQUES

- Urographie intraveineuse
- Doppler aorto-bi-iliaque
- Echographie abdomino-pelvienne

- Scintigraphie de la fonction rénale
- Angiographie rénale (artériographie digitalisée)
- Angio-TDM avec clichés urographiques
- Scintigraphie myocardique et coronarographie (si indiqué)

VIII. CONSULTATIONS SPECIFIQUES

- Diabétologue
- Hépatologue
- Pneumologue
- Cardiologue
- Gynécologue
- Psychiatrie

I. LE BILAN PREOPERATOIRE

Celui-ci, réalisé dans par l'équipe de néphrologie et de radiologie, comprend :

-une anamnèse détaillée portant principalement sur les facteurs de risque cardiovasculaire, l'obésité, l'hypertension artérielle, le tabagisme chronique, le diabète, et la protéinurie constituent, surtout en association, des contre-indications au don.

- un examen physique complet,

-un bilan biologique sanguin avec tests immunologiques (groupe sanguin, typage HLA, crossmatch B et T), hématologiques, biochimiques, virologiques (HBV, HCV, HIV, CMV, EBV, syphilis, toxoplasme), et urinaires (sédiment et micro-albuminurie).

-des examens radiologiques (Radiographie du thorax, scintigraphie rénale avec fonctions relatives des deux reins, échographie abdominale, angio-uro-TDM).

Dans notre étude on va s'intéresser à la partie radiologique des donneurs, qui est indispensable pour obtenir une connaissance détaillée de l'anatomie du donneur qui guidera la stratégie du prélèvement.

-Enfin, tout donneur est évalué sur le plan psychologique, afin de s'assurer, entre autres, de l'absence d'état dépressif et d'attentes trop importantes associées au don.

II. BILANS BIOLOGIQUES

Un bilan biologique rénal (sanguin et urinaire) était réalisé avant l'angioscanner.

A. BILANS SANGUINS RENALS

PATIENT	BILAN SANGUIN RENAL										
	UREE g/l	CREATININE mg/l	ALB g/l	AC URIQUE mg/l	Na ²⁺ meq/l	Ca ² meq/l	k ⁺ meq/l	Po ₄ ⁻ meq/l	Cl ⁻ meq/l	protides g/l	EDP
1	0.33	6	41	25	139	2.33	4.2	1.15	102	–	Tracé N
2	0.2	8	45	–	139	–	4.3	–	100	69	Tracé N
3	0.20	9	45	64	140	2.28	4.2	0.99	100	–	Tracé N
4	0.22	11	44	50	138	2.33	4.1	1.12	99	68	Tracé N
5	0.18	10	39	50	140	2	4.1	1.1	100	77	Tracé N
6	0.20	8	46	39	137	2.2	4.4	1.23	101	66	Tracé N
7	0.33	9.2	35	34	145	2.33	4.2	1.54	101	67	Tracé N
8	0.28	6.3	–	39	145	2.25	3.5	1.55	100	70	Tracé N
9	0.15	9	46	43	134	2.45	3.5	0.93	100	82	Tracé N
10	0.15	10	37	54	137	2	3.5	1.8	101	70	Tracé N
11	0.34	7	40	47	141	2.1	4.2	1.5	104	76	Tracé N
12	0.29	6	–	–	136	–	4.3	–	100	–	Tracé N
13	0.30	10	38	–	143		4.4		103	76	Tracé N
14	0.18	8	35	39	139	2.43	4	1.09	101	79	Tracé N

Tableau1 : les données du bilan sanguin chez les donneurs

PATIENT	BILAN SANGUIN RENAL										
	UREE g/l	CREATININE mg/l	ALB g/l	AC URIQUE mg/l	Na ²⁺ meq/l	Ca ² meq/l	k ⁺ meq/l	Po ₄ ⁻ meq/l	Cl ⁻ meq/l	protides g/l	EDP
15	0.21	9	38	51	138	2.08	3.7	–	102	79	Tracé N
16	0.20	7	40	35	141	2.25	4.1	1.12	101	64	Tracé N
17	0.20	8	46	39	138	2.23	4	1.15	103	63	Tracé N
18	0.27	10	–	–	136	2.2	4.5	1.22	100	–	Tracé N
19	0.26	7	–	43	140	2.28	4	1.22	101	64	Tracé N
20	0.20	4	40	46	138	2.48	3.6	0.86	103	79	Tracé N
21	0.45	8	36	23	142	2.48	3.54	1.28	100	60	Tracé N
22	0.40	6	40	50	141	2.25	4.59	1.22	103	72	Tracé N
23	0.23	10.4	48	–	140	2.35	4.2	1.15	104	72	Tracé N
24	0.27	6	43	30	140	2.35	3.4	1.2	101	80	Tracé N
25	0.26	6	54	32	141	2.2	5.1	2	100	77	Tracé N
26	0.22	6.6	45	66	144	2	4.1	1.12	102	80	Tracé N
27	0.24	5.5	38	39.6	134	2.1	4.11	1.2	96	79	Tracé N

Tableau2 : les données du bilan sanguin chez les donneurs

Légende :

ALB : albumine

EDP : électrophorèse des protéides

Tracé N : tracé normal

(—) : bilan non fait

Valeurs normales :

Urée : 0.15 à 0.39 g/l

Créatinine : 6 à 13 mg/l

Albumine : 30 à 50 g/l

Acide urique : 25 à 70 mg/l

Sodium (Na) : 135 à 145 mmol/l

Potassium (K) : 3.5 à 5 mmol/l

Calcium (Ca) : 2.1 à 2.6 mmol/l

Chlore (Cl): 0.8 à 1.5 mmol/l

Phosphate (Po_4^-) : 87 à 107 mmol/l

Millimol (mmol) = milliéquivalent (meq)

Electrophorèse des protéides:

- albumine : 30 à 50 g/l
- alpha 1 globuline (α 1 globuline): 1.5 à 3.5 g/l
- alpha 2 globuline (α 2 globuline) : 3 à 9 g/l
- bêta globuline (β globuline) : 6 à 12 g/l
- gamma globuline (γ globuline) : 7.5 à 16 g/l

MESURE DU DEBIT DE FILTRATION GLOMERULAIRE :

PATIENTS	CLAIRANCE DE CREATININE PAR COCKROFT ml/min	CLAIRANCE DE CRATININE PAR MDRD ml/min/1.73m²
1	130	110
2	122	123
3	109	25
4	117	33
5	72	62
6	70	79 .11
7	117	33
8	96	88
9	78	68
10	86.53	83.86
11	82 .7	76
12	112	109
13	108	98.10
14	87	76
15	166	156
16	111	104
17	95	84
18	101	82
19	174	140
20	119	106
21	109	88.9
22	83	82
23	130	96
24	114	123
25	125	109
26	110	107
27	170	140

Clairance de la créatinine par COCKROFT et GAULT :

$$\frac{(140 - AGE) * Poids}{7.2 * Cr} * K \text{ ml/min}$$

K : coefficient, il est de 1 chez l'homme et 0.85 chez la femme

Cr : créatininémie en mg/l

Clairance de la créatinine par MDRD (Modification of Diet in Renal DISEASE) :

$$186.3 * \left(\frac{Cr}{88.4} \right)^{-1.154} * AGE^{-0.203} * K * k \text{ ml/min/1.73 m}^2$$

K : coefficient il est de 1 chez l'homme et de 0.742 chez la femme

k : coefficient il est de 1.212 pour la race noire

B. BILANS URINAIRES RENAL

PATIENT	BILAN URINAIRE RENAL														
	IONOGRAMME URINAIRE DES 24H							BANDELETTE URINAIRE					proteine mg/24h	μALB mg/J	ECBU
	urée g/j	cratinine mg/kg/j	NA ⁺ meq/j	CA ²⁺ meq/j	K ²⁺ meq/j	Po ₄ ⁻ meq/j	Cl ⁻ meq/j	ALB	GLU	GB	NIT	SG			
1	18	14	82	3	27	15	—	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	18	15	Sterile
2	14	25	82	6	49	27	—	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	48	30	Sterile
3	14	16	—	3	—	16	—	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	14	28	Sterile
4	3	36	222	6	54	34	—	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	49	30	Sterile
5	20	14	212	2	44	24	100	Neg	Neg	Neg	Neg	posit	80	11	Sterile
6	11	12	208	1.2	68	40	120	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	78	34	Sterile
7	20	1400	122	2	36	—	—	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	22	< 6	Sterile
8	30	17	130	3.2	55	—	122	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	80	17	Sterile
9	9	83	40	2.1	21	14	—	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	17	11	Sterile
10	35	1000	120	2	90	—	125	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	87	6	Sterile
11	26	3500	92	1.2	105	41	—	Neg	Neg	Neg	Neg	posit	18	5	Sterile
12	1	15	109	2.25	39	16	—	Neg	—	—	—	Neg	119	17	Sterile
13	34	2100	208	—	69	—	—	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	26	14	Sterile
14	24	14	166	6.33	68	41	—	—	—	—	—	—	78	4.3	Sterile

Tableau3 : les données du bilan urinaire chez les donneurs

PATIENT	BILAN URINAIRE RENAL														
	IONOGRAMME URINAIRE DES 24H							BANDELETTE URINAIRE					proteine mg/24h	μALB mg/J	ECBU
	urée g/j	cratinine mg/kg/j	NA ⁺ meq/j	CA ²⁺ meq/j	K ²⁺ meq/j	Po ₄ ⁻ meq/j	Cl ⁻ meq/j	ALB	GLU	GB	NIT	SG			
15	16	18	485	–	60	–	92	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	82	16	Sterile
16	18	20	103	5.95	52	19	–	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	78	21	Sterile
17	18	1000	147	3.6	44	19	–	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	100	< 8	Sterile
18	30	1800	192	–	85	–	–	Neg	Neg	–	–	–	80	< 3	Sterile
19	25	29	185	–	32	–	162	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	26	14	Sterile
20	7.9	83	62	3.98	27	–	156	Neg	Neg	Neg	Neg	posit	28	8	Sterile
21	59.2	67.6	105	3	78	3	–	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	39	20	Sterile
22	21	1.3	167	1.83	40	27	–	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	20	15	Sterile
23	19	31	62	4.35	31	30	156	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	84	4	Sterile
24	7	400	50	2.4	50	32	100	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	14	< 3	Sterile
25	22	1500	193	–	–	–	–	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	74	< 8	Sterile
26	36	24	143	2.7	76	28	190	Neg	Neg	Posit	Neg	Neg	88	< 6	–
27	39.8	2200	119	0.14	75	30	222	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	18	25	Sterile

Tableau4 : les données du bilan urinaire chez les donneurs

Légende :

ALB : albumine

μ albumine : microalbumine

GLU : glucose

NIT : nitrate

SG : sang

ECBU : examen cyto bactériologique des urines

Neg : négatif

Posit : positif

(-) : bilan non fait

Valeurs normales :

Urée urinaire : 15 à 35 g/24h

Creatininurie : max 150 mg/Kg/24h

Protéinurie : max 120 mg/24h

Microalbuminurie : < 30 mg/j (30 mg/j < μ ALB < 300 mg/j)

Natrurie (Na^+) : 100 à 300 mmol/J

Kaliurie (K^{2+}) : 40 à 100 mmol/J

Calciurie (Ca^{2+}) : 1.2 à 3.7 mmol/J

Chlorurie (Cl^-) : 80 à 270 mmol/J

Phosphaturie (Po_4^-) : 10 à 32 mmol/J

Millimol (mmol) = milliéquivalent (meq)

III. BILANS RADIOLOGIQUES SPECIFIQUES

L'angio-scanner est réalisé que si les bilans biologiques sont normaux.

Tous les donneurs ont bénéficié d'un angioscanner avec un protocole à 3 ou 4 phases (temps artériel, veineux, néphrographique et urographique).

Nos patients étaient explorés par un scanner 128 barrettes de type Siemens selon le protocole suivant :

- Une acquisition hélicoïdale sans injection veineuse par le produit de contraste abdomino-pelvienne
- Trois séries abdomino-pelviennes après injection de 100 cc de produit de contraste iodé :
 - Un temps artériel
 - Un temps veineux 70 secondes après
 - Un temps urinaire 10 minutes après
- Avec une reconstitution 2D et 3D a été visualisées sur une console dédiée.



I. BILANS RADIOLOGIQUES SPECIFIQUES

C'est l'angioscanner avec des clichés urographiques. Les données anatomiques vasculaire et parenchymateuse visualisées sont regroupées dans les tableaux suivants.

PATIENT	ANGIO-URO-SCANNER				
	REINS / mm	ARTERES RENALES	VEINES RENALES	AORTE	VOIES EXCRETRICES
1	RD: 104x43x46 RG: 94x42x48	1 ARD unique perméable. 2 ARG: sup pour pole sup et inf.	1 VR pour chaque rein	calibre N, perméable	Secretion/Excretion dans les delais physiologique. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaississement des VU.
2	RD: 113x51 RG: 117x63	2 ARD: sup pour 2/3 sup et inf pour 1/3 inf. 1 ARG.	1 VR pour chaque rein	calibre N, perméable	Secretion/Excretion normale. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaississement des VU.
3	RD: 107x45 RG: 105x54	1 AR de chaque coté	1 VR pour chaque rein	calibre N, perméable	Secretion/Excretion normale. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaississement des VU.
4	RD: 110x45 RG: 111x55	2 ARD: principale pour pole inf et accessoire à 5mm au dessus de la 1ere. 2 ARG: principale et accessoire à 5mm de la 1ere.	1 VR pour chaque rein	calibre N, perméable	Secretion/Excretion normale. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaississement des VU.
5	RD: 110x45 RG: 106x56	1 AR de chaque coté	1 VRG unique rétro-aortique	calibre N, perméable	Secretion/Excretion normale. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaississement des VU.
6	RD: 99x45 RG: 112x66	1 AR de chaque coté	1 VR pour chaque rein	calibre N, perméable	Secretion/Excretion normale. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaississement des VU.

PATIENT	ANGIO-URO-SCANNER				
	REIN / mm	ARETES RENALES	VEINES RENALES	AORTE	VOIES EXCRETRICES
9	RD: 99x47x45 RG:100x47x47	1 AR de chaque coté	1 VR pour chaque rein	calibre N, permeable	Secretion/Excretion normale. Petite lithiase calicielle inf gauche de 5mm. Pas de DPC ni de Sd de masse ni d'epaississement des VU.
10	RD:109x47x45 RG:110x47x47	1 AR de chaque coté	1 VR pour chaque rein	calibre N, permeable	Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaississement des VU.
11	RD: 112x48 RG: 110x47	2 AR de chaque coté. AR polaire sup gauche est plus grele.	1 VR pour chaque rein	calibre N, permeable	Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaississement des VU.
12	RD:110x45x50 RG:110x45x45	1 AR de chaque coté	1 VR pour chaque rein	calibre N, permeable	Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaississement des VU.
13	RD: 99x48 RG: 98x53	1 AR de chaque coté	1 VR pour chaque rein	calibre N, permeable	Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaississement des VU.
14	Taille normale	1 AR de chaque coté	1 VR pour chaque rein	calibre N, permeable	Petite encoche corticale polaire sup droite. Legere dilatation du bassinnet Uretere ampulaire sans obstacle visible.
15	RD:101x53x44 RG:110x54x45	1 AR de chaque coté	1 VR pour chaque rein	calibre N, permeable	Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaississement des VU.

PATIENT	ANGIO-URO-SCANNER				
	REINS / mm	ARTERES RENALES	VEINES RENALES	AORTE	VOIES EXCRETRICES
16	RD:105x48x44 RG:106x53x49	1 ARD normale, permeable. 2 ARG: principale sup, secondaire inf.	1 VR pour chaque rein	calibre N, permeable	Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaissement des VU.
17	Taille normale	1 AR de chaque coté	1 VR pour chaque rein. Variante de veines anastomosiques gauches retro- aortiques.	calibre N, permeable	Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaissement des VU.
18	RD:109x49x56 RG:104x56x53	1 ARD. 2 ARG: prépyelique et retropyelique	1 VR pour chaque rein	calibre N, permeable	Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaissement des VU.
19	RD:105x55x57 RG:114x50x54	1 AR de chaque coté	1 VR pour chaque rein	calibre N, permeable	Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaissement des VU.
20	RD:111x60x75 RG:111x60x50	1 AR de chaque coté	2 VR pré et rétro- aortiques distinctes au niveau du hile	calibre N, permeable	Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaissement des VU.
21	RD:89x42x40 RG:92x42x50	1 AR de chaque coté	1 VR pour chaque rein	calibre N, permeable	Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaissement des VU.
22	RD: 100x46 RG: 112x48	1 AR de chaque coté	1 VR pour chaque rein	calibre N, permeable	Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaissement des VU.

PATIENT	ANGIO-URO-SCANNER				
	REINS/ MM	ARETRES RENALES	VEINES RENALES	AORTE	VOIES EXCRETRICES
23	RD: 111x75 RG: 113x57	1 AR de chaque coté	1 VR pour chaque rein	calibre N, permeable	Duplicité pyelo-ureterale gauche. Uretere droit fin et permeable. Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de lithiase.
24	Taille normale	1 AR de chaque coté	1VR circumaortique	calibre N, permeable	Calcul renal droit. Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de DPC ni de Sd de masse ni d'epaississement des VU.
25	Taille normale	1 AR de chaque coté	1 VR pour chaque rein	calibre N, permeable	Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaississement des VU.
26	Taille normale	1 AR de chaque coté	1 VR pour chaque rein	calibre N, permeable	Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaississement des VU.
27	RD: 117x63 RG: 115x63	2 ARD: principale et polaire inf nait pres de la bifurcation à 5mm de la 1ere. 1 ARG.	1 VR pour chaque rein	calibre N, permeable	Secretion/Excretion dans les delais physiologiques. Pas de DPC ni de lithiase ni de Sd de masse ni d'epaississement des VU.

Légende :

RD : rein droit

RG : rein gauche

ARD : artère rénale droite

ARG : artère rénale gauche

VU : voies urinaires

DPC : dilation pyelocalicielle

Sd : syndrome

N : normal

Trajet des variantes vasculaires du rein

Variante vasculaires du rein	Trajet et origine des variantes vasculaires
artères	-ARG sup. nait de l'aorte à 15H, se dirige vers le pole sup du rein.
Donneur 1	-ARG inf. nait de l'aorte à 15H, 6 mm au-dessous de l'ARG sup, se dirige vers le hile rénal.
Donneur 2	-ARD sup. nait à 10H en regard de L1, se dirige horizontalement, légèrement en bas et en arrière responsable de la vascularisation des 2/3 inf. du rein. -ARD inf. nait à 1 mm au-dessous de la première, à 9H et se dirige en haut et en arrière, responsable de la vascularisation du 1/3 sup. du rein.
Donneur 4	-ARD principale sup. nait à 9H en regard de L1, se dirige horizontalement vers le pole inf. -ARD accessoire, nait à 5 mm au-dessus de l'ARD sup. -ARG principale nait à 15H, en regard de L1, présente un trajet oblique vers le haut, en dehors et en arrière. -ARG secondaire, nait de l'aorte à 5 mm au-dessous de la première.
Donneur 11	-Deux ARD naissent de l'aorte à 10H et 9H, en regard de L1, se dirigent l'une vers le pole inf. et l'autre vers le hile rénal et l'autre vers le pole sup. -Deux ARG naissent à 15H et à 14H, en regard de L1, présentent un trajet oblique vers le haut, en dehors et en arrière.
Donneur 16	-ARG sup. principale, nait de l'aorte à 15H, en regard de L1, 8 mm au-dessous de la naissance de l'ARD, présente un trajet oblique vers le haut, en dehors et en arrière. -ARG inf. secondaire, nait de l'aorte à 14H, en regard de L2, 18 mm au-dessous de la naissance de l'ARG, présente un trajet oblique vers le haut, en dehors et en arrière.
Donneur 18	Les deux ARG naissent à 15H et 16H en regard de L2, l'une pré-pyélique et l'autre rétro-pyélique.
Donneur 27	ARD principale sup. nait de l'aorte à 9H en regard de L1 se dirige vers le hile rénal. ARD polaire inf. nait près de la bifurcation à 5 mm de la première.
Veines	
Donneur 17	Variante de veines anastomosiques gauches retro-aortiques
Donneur 20	VRG unique au niveau du hile rénal gauche qui se divise en une branche pré et rétro-aortique qui encerclent l'aorte et s'abouchent indépendamment dans la veine cave inf.
Donneur 24	VRG décrit un trajet oblique vers le bas et passe derrière l'aorte pour s'aboucher dans la veine cave inf. c'est la veine gauche rétro-aortique.

Légende :

ARD : artère rénale droite

ARG : artère rénale gauche

SUP : supérieure

INF : inférieure

II. BILANS RADIOLOGIQUES SYSTEMATIQUES

PATIENT	ASP DE FACE	RX DE POUMON	ECG	ECHO-CŒUR		
				FE %	FR %	TISSU CARDIAQUE
1	Normal	Normale ITC: 0;40 cm	RRS, Pas de trouble de conduction	65	32	IM grade 1/4
2	Normal	Normale ITC: 0.45cm	RRS, Pas de trouble de conduction	65	36	IM minime
3	Normal	Normale ITC: 0.45cm	RRS, Pas de trouble de conduction	68	37	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
4	Normal	Normale ITC: 0.39cm	RRS, Pas de trouble de conduction	72	42	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
5	Normal	Normale ITC: 0.47cm	RRS, Pas de trouble de conduction	83	40	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
6	Normal	Normale ITC: 0.50cm	RRS, Pas de trouble de conduction	80	41	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
7	Normal	Discret epaississement de la paroi des bronches.	RRS, Pas de trouble de conduction	65	32	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
8	Normal	Normale ITC: 0.40cm	RRS, Pas de trouble de conduction	72	40	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
9	Normal	Normale ITC: 0.45cm	RRS, Pas de trouble de conduction	55	25	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.

PATIENT	ASP DE FACE	RX DE POUMON	ECG	ECHO-CŒUR		
				FE %	FR %	TISSU CARDIAQUE
10	Ostéophytose marginale L3, L4 Respect des corps vertébraux	Normale	RRS, Pas de trouble de conduction	65	36	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
11	Normal	Normale	RRS, Pas de trouble de conduction	88	48	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
12	Normal	Normale	RRS, Pas de trouble de conduction	74	37	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
13	Normal	Normale	RRS, Pas de trouble de conduction	80	42	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
14	Demineralisation osseuse diffuse	Normale	RRS, Pas de trouble de conduction	60	29	IT minime. Epanchement péricarde minime de 1mm.
15	Normal	Normale	RRS, Pas de trouble de conduction	65	30	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
16	Normal	Normale	RRS, Pas de trouble de conduction	64	42	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
17	Normal	Normale	RRS, Pas de trouble de conduction	83	53	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
18	Normal	Normale	RRS, Pas de trouble de conduction	65	36	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.

PATIENT	ASP DE FACE	RX DE POUMON	ECG	ECHO-CŒUR		
				FE %	FR %	TISSU CARDIAQUE
19	Normal	Normale ITC: 0.40 cm	RRS, Pas de trouble de conduction	60	32	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
20	Normal	Normale ITC: 0.45 cm	RRS, Pas de trouble de conduction	75	40	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
21	Normal	Normale ITC: 0.45 cm	RRS, Pas de trouble de conduction	70	39	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
22	Normal	Normale ITC: 0.37 cm	RRS, Pas de trouble de conduction	60	29	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
23	Normal	Normale ITC: 0.50 cm	RRS, Pas de trouble de conduction	65	30	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
24	Calcul rénal droit	Normale ITC: 0.45 cm	RRS, Pas de trouble de conduction	28	–	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
25	Déminéralisation osseuse. Anomalie transitionnelle lombo-sacrée.	Normale ITC: 0.45 cm	RRS, Pas de trouble de conduction	66	35	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
26	Normal	Normale ITC: 0.45 cm	RRS, Pas de trouble de conduction	72	35	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.
27	Normal	Normale ITC: 0.41 cm	RRS, Pas de trouble de conduction	87	43	Cavités de taille normale. Bonne contractilité segmentaire et globale. Pas de valvulopathies.

Légende :

ASP : abdomen sans préparation

RX : radiographie

ITC : index cardio-thoracique

ECG : électrocardiogramme

FE : fraction d'éjection

FR : fraction de raccourcissement

RSS : rythme régulier symétrique

IM : insuffisance mitrale

IT : insuffisance tricuspide

(-) : bilan non fait

PATIENT	ECHOGRAPHIE			SCINTIGRAPHIE	
	ECHOGRAPHIE RENALE + DOPPLER	ABDOMINALE	PELVIENNE	RENALE %	
				RD	RG
1	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement peritoneal ni ADP profondes.	Utérus, ovaires normaux. Pas de masse annexielle.	45.5	55.5
2	Taille N. Sd de jonction pyelo- ureteral minime gauche. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement peritoneal ni ADP profondes.	Prostate de taille normale homogène	50	50
3	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement peritoneal ni ADP profondes.	Prostate de taille normale homogène	56	44
4	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement peritoneal ni ADP profondes.	Prostate de taille normale homogène	48	52
5	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement peritoneal ni ADP profondes.	Utérus, ovaires normaux. Pas de masse annexielle.	45	55
6	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement peritoneal ni ADP profondes.	Prostate de taille normale homogène	50	50

PATIENT	ECHOGRAPHIE			SCINTIGRAPHIE	
	ECHOGRAPHIE RENALE + DOPPLER	ABDOMINALE	PELVIENNE	RENALE %	
				RD	RG
7	Calcifications athéromateuses des AR iliaques. Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancres, rate, vessie et surrénales normaux. Pas d'épanchement péritonéal ni ADP profondes.	Prostate de taille normale homogène	44.7	77.3
8	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancres, rate, vessie et surrénales normaux. Pas d'épanchement péritonéal ni ADP profondes.	Utérus, ovaires normaux. Pas de masse annexielle.	50	50
9	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancres, rate, vessie et surrénales normaux. Pas d'épanchement péritonéal ni ADP profondes.	Prostate de taille normale homogène	48	52
10	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancres, rate, vessie et surrénales normaux. Pas d'épanchement péritonéal ni ADP profondes.	Prostate de taille normale homogène	50	50
11	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi hyper-échogène séatosique. Dilatation des VBP et TP. Discrète dilatation des VBIH. Pancres, rate, vessie et surrénales normaux. Pas d'épanchement péritonéal ni ADP profondes.	Utérus, ovaires normaux. Pas de masse annexielle.	55	45

PATIENT	ECHOGRAPHIE			SCINTIGRAPHIE	
	ECHOGRAPHIE RENALE + DOPPLER	ABDOMINALE	PELVIENNE	RENALE %	
				RD	RG
12	Taille N. Kyste simple droit et gauche. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement péritoneal ni ADP profondes.	Prostate de taille normale homogène	50	50
13	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement péritoneal ni ADP profondes.	Prostate de petite taille, homogène	50	50
14	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement péritoneal ni ADP profondes.	Utérus, ovaires normaux. Pas de masse annexielle.	44	56
15	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement péritoneal ni ADP profondes.	Kyste ovarien droit de 33 mm.	50	50
16	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement péritoneal ni ADP profondes.	Utérus, ovaires normaux. Pas de masse annexielle.	49	51
17	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement péritoneal ni ADP profondes.	Utérus, ovaires normaux. Pas de masse annexielle.	47	53

PATIENT	ECHOGRAPHIE			SCINTIGRAPHIE RENALE %	
	ECHOGRAPHIE RENALE + DOPPLER	ABDOMINALE	PELVIENNE	RD	RG
18	<p>Calcifications atheromateuse des AR iliaques.</p> <p>Taille N.</p> <p>Contour régulier homogène.</p> <p>Bonne différenciation CM.</p> <p>Pas de DPC ni de lithiase</p>	<p>Foi, VB normales.</p> <p>VBP, TP libres.</p> <p>Pancres, rate, vessie et surrenales normaux.</p> <p>Pas d'épanchement péritoneal ni ADP profondes.</p>	<p>Prostate de taille normale homogène</p>	60	40
19	<p>Taille N.</p> <p>Contour régulier homogène.</p> <p>Bonne différenciation CM.</p> <p>Pas de DPC ni de lithiase</p> <p>Pas d'anomalie vx.</p>	<p>Rate surnuméraire 31x23 mm.</p> <p>Foi, VB normales. VBP, TP libres.</p> <p>Pancres, vessie et surrenales normaux.</p> <p>Pas d'épanchement péritoneal ni ADP profondes.</p>	<p>Prostate de taille normale homogène</p>	50	50
20	<p>Taille N.</p> <p>Contour régulier homogène.</p> <p>Bonne différenciation CM.</p> <p>Pas de DPC ni de lithiase</p> <p>Pas d'anomalie vx.</p>	<p>Foi, VB normales.</p> <p>VBP, TP libres.</p> <p>Pancres, rate, vessie et surrenales normaux.</p> <p>Pas d'épanchement péritoneal ni ADP profondes.</p>	<p>Utérus, ovaires normaux.</p> <p>Pas de masse annexielle.</p>	49	51
21	<p>Taille N.</p> <p>Contour régulier homogène.</p> <p>Bonne différenciation CM.</p> <p>Pas de DPC ni de lithiase</p> <p>Pas d'anomalie vx.</p>	<p>Kyste biliaire du seg IV.</p> <p>VBP, TP libres.</p> <p>Pancres, rate, vessie et surrenales normaux.</p> <p>Pas d'épanchement péritoneal ni ADP profondes.</p>	<p>Utérus, ovaires normaux.</p> <p>Pas de masse annexielle.</p>	54	46
22	<p>Taille N.</p> <p>Contour régulier homogène.</p> <p>Bonne différenciation CM.</p> <p>Pas de DPC ni de lithiase</p> <p>Pas d'anomalie vx.</p>	<p>Foi, VB normales.</p> <p>VBP, TP libres.</p> <p>Pancres, rate, vessie et surrenales normaux.</p> <p>Pas d'épanchement péritoneal ni ADP profondes.</p>	<p>Utérus, ovaires normaux.</p> <p>Pas de masse annexielle.</p>	52	48

PATIENT	ECHOGRAPHIE			SCINTIGRAPHIE RENALE %	
	ECHOGRAPHIE RENALE + DOPPLER	ABDOMINALE	PELVIENNE	RD	RG
23	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement peritoneal ni ADP profondes.	Prostate de taille normale homogène	49	51
24	Calcul droit 9 mm. Taille renale N. Bonne différenciation CM. Pas de DPC. d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement peritoneal ni ADP profondes.	Utérus, ovaires normaux. Pas de masse annexielle.	52	48
25	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement peritoneal ni ADP profondes.	Utérus, ovaires normaux. Pas de masse annexielle.	52	48
26	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement peritoneal ni ADP profondes.	Utérus, ovaires normaux. Pas de masse annexielle.	54	46
27	Taille N. Contour régulier homogène. Bonne différenciation CM. Pas de DPC ni de lithiase Pas d'anomalie vx.	Foi, VB normales. VBP, TP libres. Pancre, rate, vessie et surrenales normaux. Pas d'épanchement peritoneal ni ADP profondes.	Utérus, ovaires normaux. Pas de masse annexielle.	47	53

Légende :

CM : cortico-médullaire

DPC : dilatation pyelocalicielle

VB : vésicule biliaire

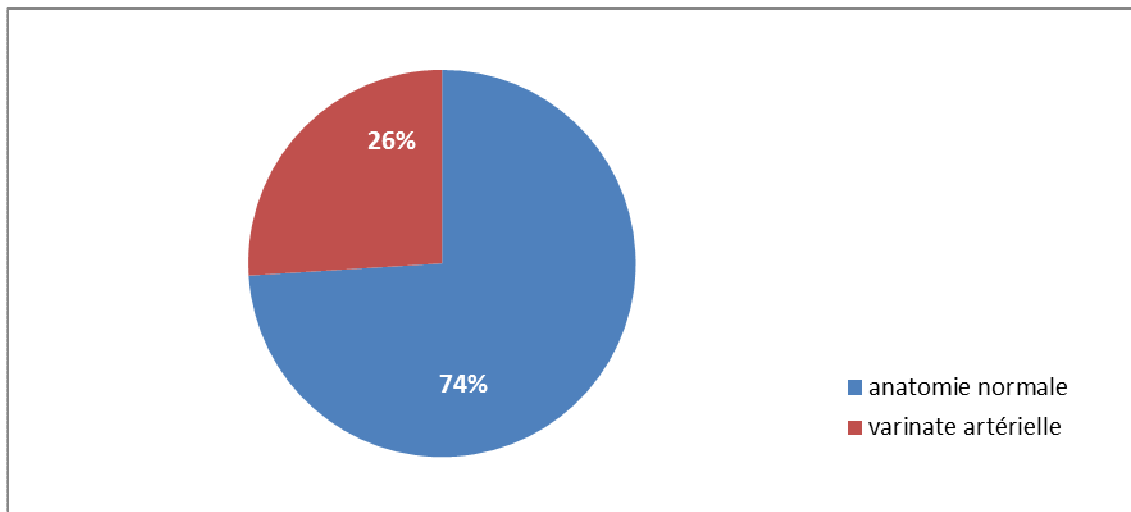
TP : tronc porte

ADP : adénopathies

N : normale

III. ANATOMIE NORMALE ET LES VARINATES VASCULAIRES

A. LES VARIANTES ANATOMIQUES DES ARTERES RENALES



Graphique1 : DONNEURS AYANT DES VARIANTES ARTERIELLES RENALES

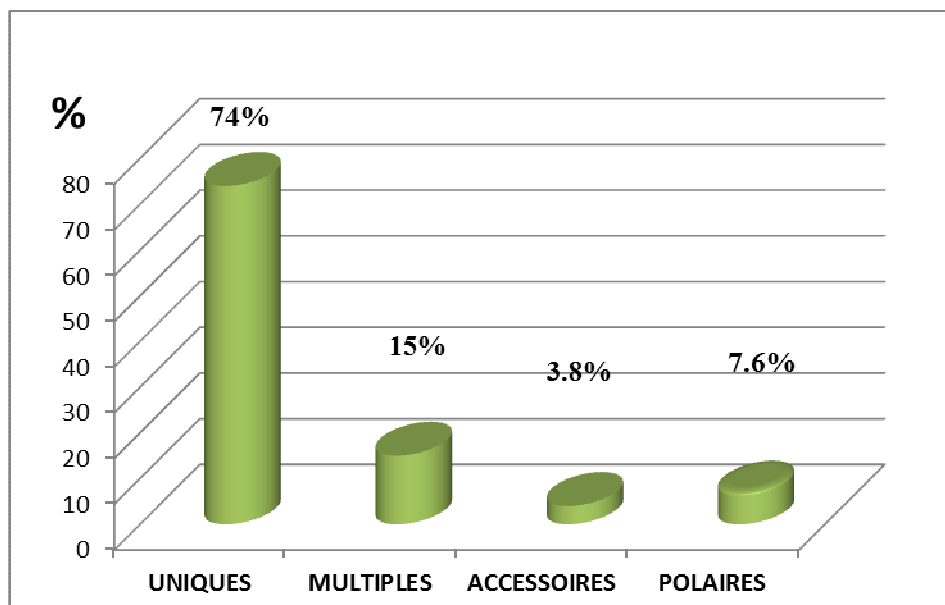
Presque le ¼ (26%) des donneurs de la série étudiée présente des variantes artérielles rénales, soit 7 donneurs sur 27. La majorité des donneurs ont une artère rénale gauche et droite uniques (74%).

B. TYPES DES VARIANTES ARTERIELLES RENALES

TYPES DE VAIRNATES ARTERIELLES	MULTIPLES			ACCESSOIRES	POLAIRES	DIVISION PRE-HILAIRE
	DOUBLE	TRIPLE	QUADRUPLE			
NOMBRE	4	0	0	2	3	0
DONNEURS	4	0	0	1	2	0
%	15	0	0	3.6	7.8	0

Tableau 1 : LES DIFFERENTES VARIANTES ARTERIELLES RENALES CHEZ LES DONNEURS

Parmi les 26% des cas, 4 donneurs possèdent des artères rénales doubles, soit 15%. Les artères rénales polaires sont retrouvées chez deux donneurs et dont un en possède deux, une de chaque côté, soit 7.8%. Et seulement un donneur qui présente une artère rénale accessoire pour chacun de ses reins, soit 3.6%. Cependant, les autres variantes telles que les artères triples et quadruples ainsi que les artères à division pré-hilaire n'ont pas été observé par l'imagerie de cette série.

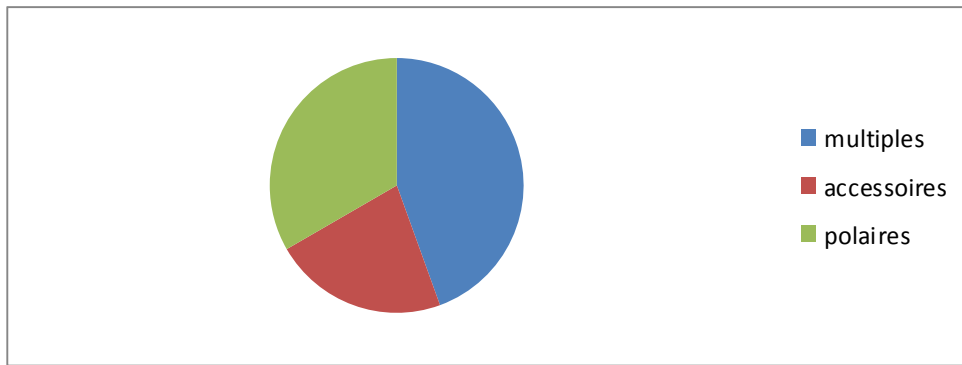


Graphique 2 : LES VARIANTES ARTERIELLES RENALES CHEZ LES DONNEURS

C. LA FREQUENCE DES VARIANTES ARTERIELLES RENALES

¾ des cas ont des artères rénales droite et gauche sont uniques, soit 74%.

La variante la plus fréquente est la présence des artères rénales multiples (doubles), présentes 4 fois par rapport au totales des variantes retrouvées, soit 44%. Puis 33% des artères rénales de type polaires, soit 3 fois retrouvées. Et 22% pour les artères rénales accessoires.

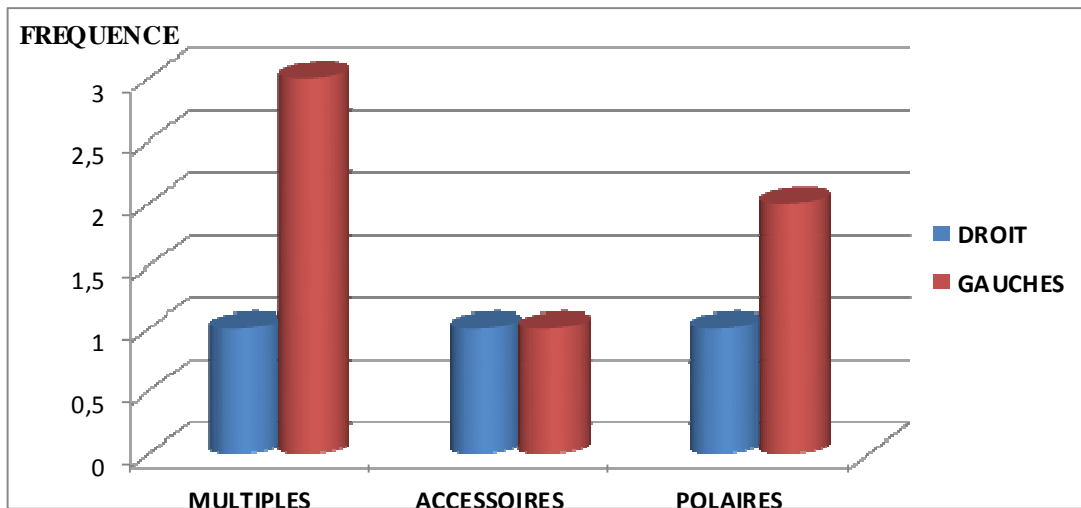


Graphique 3 : LA FREQUENCE DES TYPES DES VARIANTES ARTERIELLES RENALES

D. COTE RENAL PREDOMINANT DANS LES VARIANTES ARTERIELLES

En général, c'est le rein gauche qui est choisi de préférence pour le prélèvement chez le donneur, en raison de la longueur de la veine et de la plus grande facilité de dissection de l'artère à gauche.

Dans la série, la majorité des variantes artérielles concerne le rein gauche. Ces variantes vasculaires ne posent pas de contre-indications au prélèvement rénal, mais elles sont importantes à décrire afin d'anticiper les difficultés chirurgicales qui peuvent être liées à cette anatomie particulières.



Graphique 4 : SIEGE ELECTEUR DES VARIANTES ARTERIELLES RENALES.



Image 1



Image 2



Image 3

Les images 1, 2 et 3 appartiennent au même donneur du service, elles montrent l'anatomie normale du rein, selon la reconstruction MIP 3D et VRT :

- Les deux reins siègent au niveau des fosses lombaires. Ils sont de taille normale (rein droit mesure 111x55 x43 mm et rein gauche mesure 100x52 x41mm), de contours réguliers et de densité homogène aussi bien en contraste spontané qu'après injection du produit de contraste.
- L'artère rénale droite est unique, de calibre normal, perméable, naît de l'aorte à 9 H en regard de L2 et présente un trajet oblique en bas, en dehors et en arrière. Elle ne donne aucune branche de division avant sa bifurcation au niveau du hile rénal.
- L'artère rénale gauche est unique, naît au même niveau que l'artère rénale droite à 15 H. Elle est perméable, présentant un trajet oblique en haut, en arrière et en dehors, ne donnant aucune branche de division avant sa bifurcation au niveau du hile en artère pré pyélique et post pyélique.



Image 4



Image 5



Image 6

Les images 4, 5 et 6 d'un autre donneur du service ayant une anatomie normale du rein, vu en MIP 3D et VRT :

- Les deux reins sont de siège et de taille normales, de contours réguliers et de densité homogène.
- L'artère rénale droite est unique, naît de l'aorte à 10H en regard de L1 et présente un trajet oblique légèrement en bas, en dehors et en arrière.
- L'artère rénale gauche est unique, naît de l'aorte à 15H en regard de L1.
- Absence de lithiase urinaire ou de syndrome de masse ou d'épaississement des voies urinaires.
- Absence de dilatation des voies urinaires.



Image 7



Image 8



Image 9

Les images 7, 8 et 9 de reconstruction en VRT appartiennent au même donneur du service, illustrant les artères rénales.

- L'artère rénale droite paraît unique et naît de l'aorte à 10H en regard de L1. Son trajet est oblique en bas, en dehors et en arrière.

On retrouve deux artères rénales gauches :

- une supérieure principale, naît de l'aorte à 15H en regard de L1, 8 mm au-dessous de la naissance de l'artère rénale droite. Elle présente un trajet oblique vers le haut, en dehors et en arrière.
- Une inférieure secondaire qui naît de l'aorte à 14H, en regard de L2, 18 mm au-dessous de la naissance de l'artère rénale gauche. Elle présente un trajet oblique vers le haut, en dehors et en arrière.



Image 10



Image 11

Les images 10 et 11 de reconstruction MIP 3D et VRT appartiennent à un autre donneur du service.

Montrant une artère rénale unique, et deux artères rénales gauches.

- Artère rénale gauche supérieure, nait de l'aorte à 15H alimentant le pole supérieur du rein.
- Artère rénale gauche inférieure nait de l'aorte à 15H, 6 mm au-dessous de l'artère rénale gauche supérieure et se dirige vers le hile rénal.



Image 12



Image 13

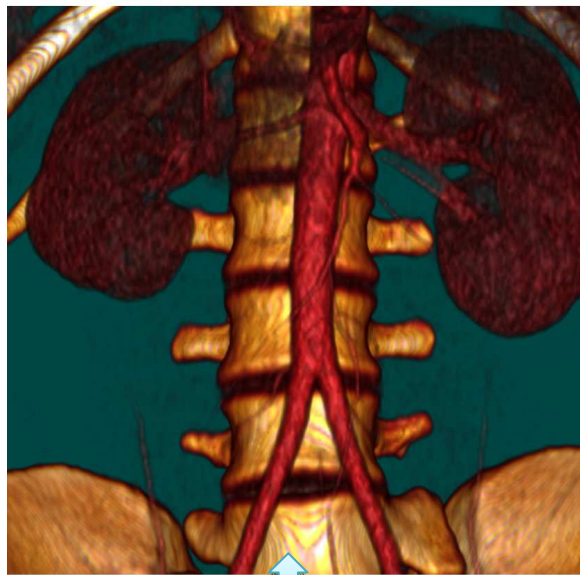


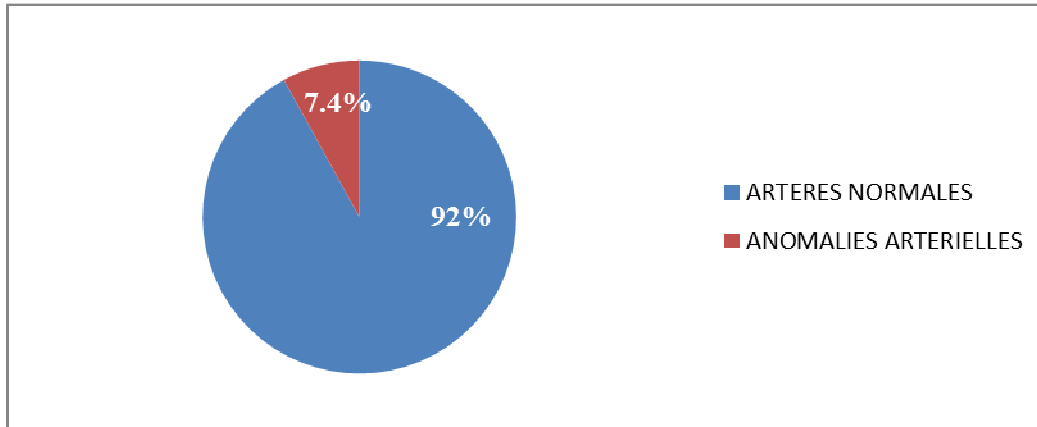
Image 14

Les images 12, 13 et 14 appartiennent à un autre donneur du service, présentant des variantes artérielles droites visualisées en reconstruction MIP 3D et en VRT.

- A droite : on note la présence deux artères qui naissent de l'aorte à 9H et à 10 H, en regard de D12-L1. L'artère principale naît à 9H et se dirige vers le hile rénal alors que l'artère accessoire naît à 5 mm au-dessus de la première, à 10 H et se dirige en bas vers le pôle inférieur du rein.
- A gauche, on note également deux artères qui naissent de l'aorte à 14 H et à 15 H, en regard de D12-L1. L'artère principale naît à 15 H et se dirige vers le hile rénal alors que l'artère accessoire naît 5 mm au-dessous de la première, à 14 H et se dirige en bas vers le pôle inférieur du rein.

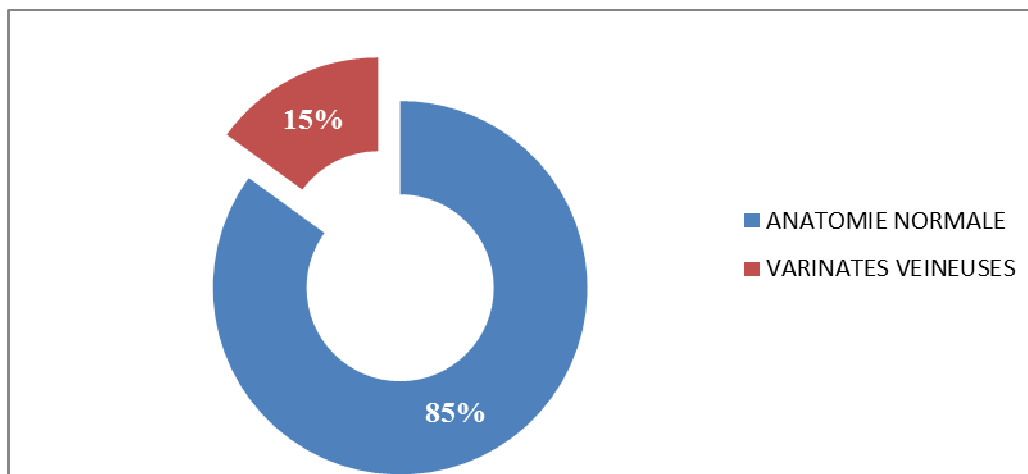
E. ANOMALIES DES ARTERES RENALES

Seulement deux donneurs présentaient des calcifications athéromateuses des artères iliaques, soit 7.4%.



Graphique 5 : ANOMALIES ARTERIELLES RENALES

F. LES VARIANTES VEINEUSES RENALES



Graphique 6 : DONNEURS AYANT DES VARIANTES VEINEUSES RENALES.

Les variantes veineuses rénales ont été décrites seulement chez 4 donneurs de la série, soit 15%.

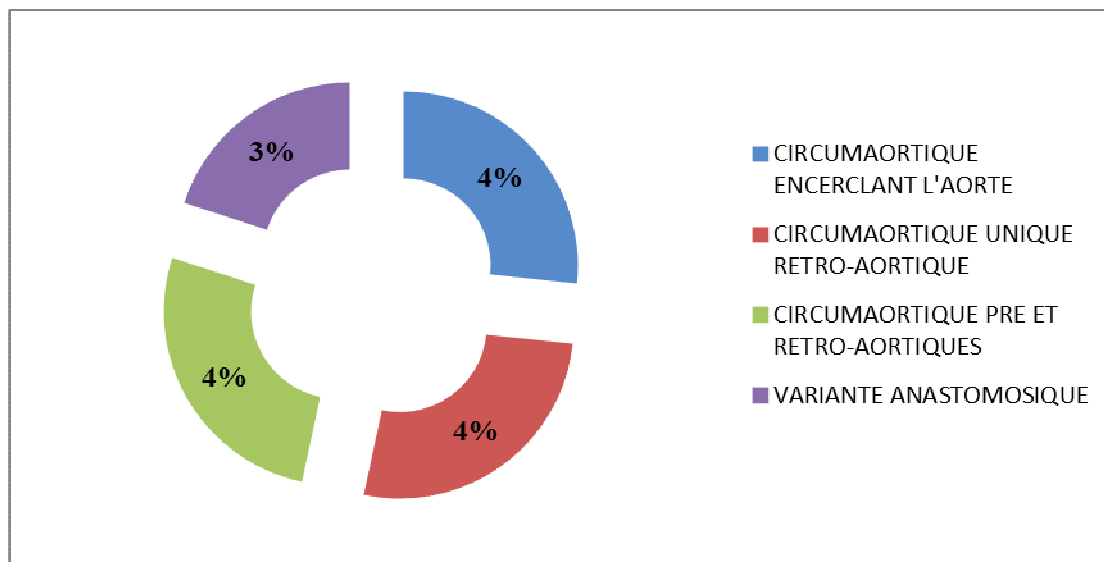
G. TYPES DES VARIANTES VEINEUSES RENALES

TYPES DES VARINATES VEINEUSES	CIRCUMAORTIQUES	MULTIPLE	VARIANTES GONADIQUES/ LOMBAIRES/ HEMIAZYGOS
NOMBRES	3	1	0
%	12	3	0

Tableau 2 : TYPES DES VARIANTES VEINEUSES RENALES

Les $\frac{3}{4}$ des variantes veineuses rénales retrouvées sont circumaortiques, soit 12% dont une est de type unique rétro-aortique, la deuxième décrite au niveau du hile rénale gauche et se divise en pré et rétro-aortique encerclant l'aorte et une troisième distincte au niveau du hile et qui est en fait composée de deux veines pré et rétro-aortiques.

Le $\frac{1}{4}$ restant de ces variantes veineuses, soit 3% est fait d'une variante de veines multiples anastomosiques gauches rétro-aortiques.



Graphique 7 : TYPES DES VARIANTES VEINEUSES RENALES



Image 15

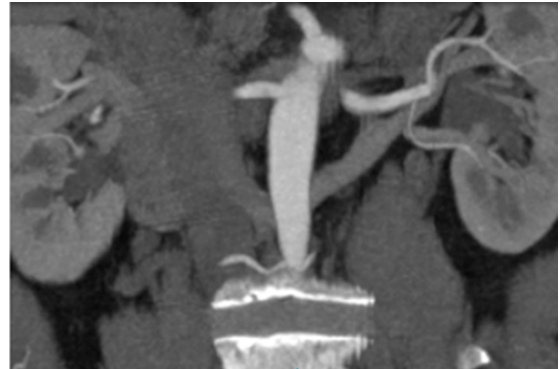


Image 16

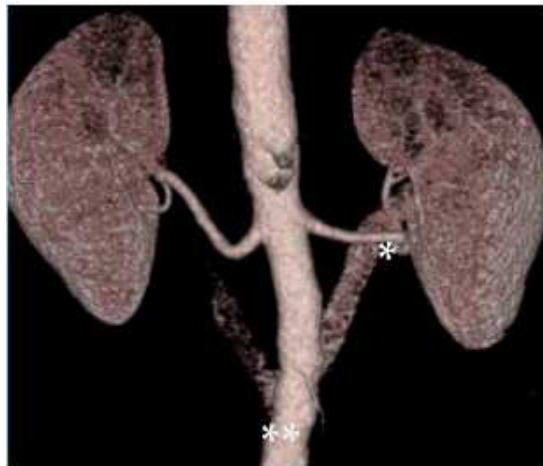


Image 17

Les images 15 et 16 d'un donneur du service, présentent une reconstitution MIP axiales, coronales et VRT de la veine rénale gauche, qui décrit un trajet oblique vers le bas et passe derrière l'aorte pour s'aboucher dans la veine cave inférieure : veine gauche rétro-aortique.

L'image 17 en reconstitution VRT du meme donneur montre le passage de la veine rénale gauche en arrière de l'artère principale (*) et en arrière de l'aorte (**).

H. LE SIEGE DES VARIANTES VEINEUSES RENALES

Elles prédominent surtout au niveau du rein gauche.

I. ANOMALIES VEINEUSES RENALES

Les donneurs de la série n'ont présenté aucune anomalie des veines rénales.

IV. ANOMALIES ET VARIANTE ANATOMIQUE DE L'ARBRE URINAIRE

Une seule variante anatomique de l'arbre urinaire a été détectée par l'angioscanner avec des clichés urographiques chez un seul donneur, soit 3.7%. Et c'est une duplicité pyélo-urétérale au niveau du rein gauche et qui suppose être une contre-indication à la transplantation rénale.

Les anomalies de l'arbre urinaire présentent dans environ 16% des cas, soit quatre donneurs.

Elles sont représentées au niveau du rein droit d'un donneur, par un uretère ampullaire mesurant 8 mm de diamètre avec une légère dilatation du bassin et une petite encoche corticale supérieure droite (séquelle d'une pyélonéphrite aigüe). Ces anomalies ont été observées par la TDM avec les clichés urographiques.

Cependant, chez le deuxième donneur, l'échographie rénale a décrit un syndrome de jonction pyélo-urétérale gauche minime.

Les calculs rénaux découverts chez 8% des cas, soit deux donneurs. Un calcul rénal droit de 9mm de diamètre et un autre caliciel inférieur gauche de 5

mm de diamètre ; visualisés sur l'ASP, l'échographie et la TDM avec les clichés urographiques.

V. ANOMALIE DU PARENCHYME RENALE

Les donneurs de la série possèdent tous des reins de taille normale et symétriques.

Cependant, chez un seul donneur, les deux reins ont été le siège d'un kyste simple ; visualisés sur l'échographie et la TDM.

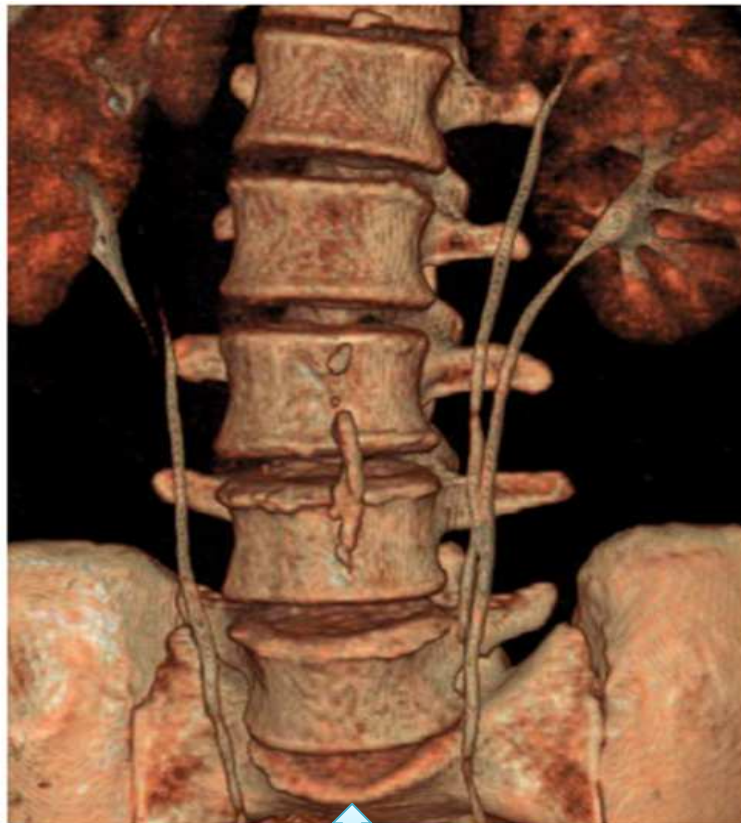


Image 18

L'image 18 appartenant à un donneur du service, montre par reconstruction volumique 3D une duplication urétérale gauche.



Actuellement, la transplantation rénale est considérée comme le meilleur mode thérapeutique offert à l'insuffisance rénale chronique terminale, en cas de succès [9]. Elle augmente la qualité et l'espérance de vie comparativement aux autres techniques de suppléance, que ce soit l'hémodialyse ou la dialyse péritonéale. Le nombre de patients en attente de transplantation rénale est en augmentation, avec actuellement une pénurie des greffons. [1]

Il existe plusieurs types de prélèvements de rein : le prélèvement sur personne décédée en état de mort encéphalique, donneur décédé à cœur arrêté et le prélèvement sur donneur vivant. Compte tenu de la pénurie actuelle de greffons disponibles, le prélèvement de rein chez les donneurs apparentés vivants est en augmentation, mais reste insuffisant car il ne représente qu'environ 8% des prélèvements. Il s'agit en général d'un membre majeur de la famille proche du receveur consentant, apparenté (parent, enfant, frère, sœur) ou non (conjoint), depuis la modification de la loi de la bioéthique de 2004.

L'imagerie a pris une place majeure dans le bilan préopératoire de la greffe. Cette évaluation radiologique a longtemps reposé sur l'UIV et l'artériographie. Ces dernières années ont vu le développement de modalités faiblement ou non invasives, grâce au progrès technologique qui a permis de fournir des renseignements en réponse à la demande des chirurgiens transplantateurs [11].

Dans tous les cas, le receveur comme le donneur devront bénéficier d'un bilan prégreffe à la fois clinique, biologique et par imagerie. Nous verrons le bilan en imagerie du donneur vivant [10].

I. BILAN DU DONNEUR VIVANT

Les bons résultats des transplantations à partir de donneurs vivants et l'absence d'effets délétères importants pour ces donneurs incitent à promouvoir ce type de greffe [12].

La néphrectomie ouverte est une des approches chirurgicales possibles pour recueillir les reins des donneurs. Cependant, cette technique nécessite une hospitalisation prolongée, avec des risques infectieux et une morbidité pouvant aller jusqu'à 20%, ce qui est décourageant pour les éventuels donneurs. [10, 13, 14].

Cependant, l'approche laparoscopique, quoique ce soit une technique difficile, elle constitue une approche privilégiée [15], nécessitant de pouvoir anticiper au maximum les difficultés opératoires de manière à diminuer les risques pour le donneur et augmenter les chances de succès pour le receveur.

Elle est associée à de moindres douleurs postopératoires, une récupération plus rapide du patient, des hospitalisations courtes et de meilleurs résultats esthétiques. Cependant, cette technique est délicate en raison de la moindre visibilité peropératoire [10].

Les contre-indications chirurgicales absolues à la néphrectomie sont les suivantes : tumeur, maladie polykystique, rein en fer à cheval, rein ectopique, duplication urétérale, ectasie canaliculaire pré-calicielle, artériopathies oblitérantes des artères rénales, calculs multiples ou difficiles à extraire [10].

L'imagerie a pris une place majeure dans ce bilan préopératoire, permettant la recherche d'anomalies morphologiques des reins qui sont présentes dans 50%

des cas [16]. Le bilan repose sur l'échographie, le Doppler, le scanner ou l'IRM, dont la morbidité est moindre et les informations fournies sont nettement supérieures [17, 18].

La cartographie vasculaire est ici un enjeu majeur du bilan prégreffe. Une évaluation complète du réseau artériel et veineux est indispensable pour éviter les complications hémorragiques, en particulier lorsqu'il existe des variantes anatomiques inattendues. Cette cartographie vasculaire est effectuée au mieux par l'angioscanner [10].

Ce bilan doit apporter le maximum d'informations sur : [19]

- le parenchyme : position, anomalie (fer à cheval ...), tumeur, état du rein controlatéral
- les artères : athérome, sténose, bifurcation précoce ou trajet atypique, artères accessoires...
- les veines : veines accessoires (génitale, surrénalienne, lombaire), trajet atypique (circum ou rétro-aortique), bifurcation précoce ...
- la voie excrétrice : sténose de la JPU, duplication, lithiase

Il permet aussi le choix du rein le plus approprié au prélèvement et l'anticipation des difficultés opératoires qui peuvent être liées à une anatomie particulière [20].

D'une manière générale, le rein gauche est choisi de préférence, en raison de la longueur de la veine et de la plus grande facilité de dissection de l'artère à gauche.

A. la tomодensitométrie

Depuis le milieu des années 1990 et le développement de l'acquisition spirale (et plus récemment du multibarrette), le scanner a progressivement supplanté l'angiographie et l'UIV dans le bilan pré-greffe [21, 22].

1. Technique

Pour répondre au cahier des charges demandé par le chirurgien transplantateur, le scanner doit être techniquement parfait, le moins invasif et le moins irradiant possible, tout en étant le plus informatif.

Quatre phases d'acquisition sont excessives, trop irradiantes pour des patients en bonne santé, souvent jeunes. Le protocole d'acquisition est allégé à deux ou trois phases en fonction des équipes.

La technique d'acquisition n'est pas consensuelle ; plusieurs protocoles sont proposés, avec un nombre de phases allant de 1 à 4 [10].

Dans tous les cas, c'est l'analyse vasculaire artérielle et veineuse qui est prédominante : l'examen doit comporter deux acquisitions, l'une au temps artériel (début de la phase cortico-médullaire), et l'autre au temps veineux (fin de la phase cortico-médullaire), ou plus tardif, au temps néphrographique, lorsque les veines collatérales (génitales, surrénaliennes et lombaires) sont mieux opacifiées [23].

L'exploration de la voie excrétrice peut être réalisée par :

- une nouvelle spirale tardive lorsque les cavités sont opacifiées, ce qui procure des images d'excellente qualité mais au prix d'une

nouvelle irradiation. Le remplissage des cavités peut être amélioré par l'application d'une compression abdominale temporaire au niveau des crêtes iliaques [20].

- un ou deux ASP, 10 mn après l'injection d'iode de l'examen TDM, équivalents de clichés d'UIV [23].
- un « topogramme » (ou « scout view »), cliché réalisé sur la console du scanner, sans rotation du tube mais qui n'a pas la définition des clichés conventionnels (il sert habituellement de cliché de repérage en début d'examen).

Des résultats du scanner et de la collaboration entre le radiologue et le chirurgien dépendront les choix de l'approche chirurgicale.

Préparation du malade :

- Absence de produit de contraste oral ;
- évaluation de la fonction rénale ;
- hyperhydratation orale de 750 ml.

2. Les protocoles

a. Protocole à quatre phases [11, 16]

Ces protocoles qui étaient proposés auparavant sont actuellement allégés à deux ou trois phases :

- Phase I : sans injection, centrée sur les reins ;
- Phase II : phase artérielle, permet l'analyse artérielle et veineuse (opacification des veines rénales au temps artériel). Paramètres d'injection :

- 124 à 150 ml de produit de contraste non ionique à 350 mg.
- Débit : 4 à 5 ml/sec (injecteur automatique),
- 25 à 30 ml de solution saline injectée en bolus après l'injection,
- aiguille : 18 ou 20 gauge ; l'acquisition se fait avec « un bolus tracking » ou avec un temps empirique de 25 à 30s.
- Phase III : phase veineuse, obtenue vers 70 secondes après injection, permet d'affiner l'analyse veineuse, en particulier gonadique et lombaire.
- Phase IV : phase excrétoire, acquise environ six minutes après l'injection et permet d'analyser l'anatomie de l'arbre urinaire.

b. Protocoles à trois phases

Les trois phases sont (tableau 1) :

- Phase I : sans injection ;
- Phase II : artérielle ;
- Phase III : mixte néphrographique et excrétoire, cette phase permet de cumuler un temps néphrographique et un temps excrétoire sur une seule acquisition en diminuant par conséquent l'irradiation. Elle nécessite un fractionnement du produit de contraste, avec un premier bolus au temps artériel et un deuxième bolus pour la phase mixte.

c. Protocoles à deux phases

Les deux phases sont (tableaux 2 et 3) :

- Phase artérielle et phase mixte, néphrographique et excrétoire :

- protocole allégé supprimant l'acquisition sans injection, la recherche des calculs se faisant sur les deux autres phases ;
- phase artérielle, phase néphrographique et ASP ou « scout view » à six minutes [17] : dans ce protocole, l'analyse de l'anatomie de l'arbre urinaire est effectuée sur le cliché d'ASP post-TDM.

d. Protocole à une phase [18]

Phase mixte artérielle et excrétoire : combinaison de la phase artérielle et de la phase excrétoire avec un fractionnement du produit de contraste (tableau 4):

- Une première injection de 50 ml à 2.5 ml/s ;
- après trois minutes, injection de 70 ml (100 ml si > 73Kg) à 4 -6 ml/s, avec une acquisition commençant cinq secondes après la détection du bolus dans l'aorte, ou de façon empirique entre 25 et 30 secondes.

Ce protocole limite au maximum l'irradiation, avec comme limite une analyse veineuse pouvant être insuffisante, notamment pour les veines lombaires et gonadiques.

Tableau 1 : protocole à trois phases

Paramètres du scanner	Sans injection	Phase artérielle	Phase mixte néphrographique-excrétoire
KV	<i>120</i>	120	120
mAs	100	300	300
Temps de rotation	0.5	0.5	0.5
Epaisseur/intervalle de coupes	1.5 / 0.75	1.5 / 0.75	1.5 / 0.75
Produit de contraste		80 cm ³	60 cm ⁶
Délai		30 s/ bolus tracking	7 min/ acquisition 90 s après injection
Zone d'acquisition	<i>Reins</i>	Reins/épinés ischiatiques	Reins - pelvis

Tableau 2 : protocole à deux phases (artérielle et mixte néphrographique-excrétoire)

Paramètres du scanner	Phase artérielle	Phase mixte artérielle néphrographique-excrétoire
Produit de contraste	<i>80 cm³</i>	60 cm ³
Délai	30 s/ bolus tracking	7 min / 90 s après injection
Phase d'acquisition	Reins / épinés ischiatiques	Reins - pelvis

Tableau 3 : protocole à deux phases (artérielle et néphrographique)

Paramètres du scanner	Phase artérielle	Phase néphrographique
Produit de contraste	80 cm ³	60 cm ³
Délai	30 s / bolus tracking	90 s
Zone d'acquisition	Reins / épines ischiatiques	Reins - pelvis
ASP post-TDM pour analyser l'anatomie de l'arbre urinaire		

Tableau 4 : protocole à une phase

Paramètres de scanner	Phase mixte artérielle / excrétoire
KV	120
mAs	300
Temps de rotation	0.5 s
Epaisseur / intervalle de coupes	1.5 / 0.75
Produit de contraste	50 puis 70 cm ³
Délai	30 s ou bolus tracking
Zone d'acquisition	Abdomen et pelvis

3. Lecture/post processing

Lecture axiale en cinéview.

L'examen doit d'abord être analysé attentivement en cinéview sur les coupes axiales. Les erreurs d'interprétation proviennent souvent d'une attention insuffisante lors de cette lecture, en particulier pour la recherche de petites artères polaires surnuméraires [10].

4. Résultats

L'acquisition avant injection permet de localiser les reins, leurs tailles, de mettre en évidence d'éventuels calculs urinaires ou des calcifications vasculaires; elle sert également de référence pour les mesures de densité si une anomalie est mise en évidence sur les clichés après injection. Pour limiter l'irradiation, certains ont proposé de réaliser pour cette acquisition un scanner « basse-dose » (en diminuant les mAs milliampères-secondes), dont les images sont moins fines, mais suffisantes pour la recherche de calcifications [24].

- selon R.POLLACK, BF. PRUSAK et MOZES les anomalies morphologiques des reins ont été présentées dans près de 50 % des cas, [25].
- de même pour l'étude de JF. Platt, JH. Ellis, M. Korobkin, k; Reige Helical. [26].
- Notre série, a décrit 61% des anomalies dont 41% était des variantes vasculaires.

a. L'analyse du parenchyme vise à rechercher :

- des anomalies morphologiques : rein en fer à cheval, ectopie ...
- la présence de calculs dans les cavités rénales même quand ils sont radio-transparents sur les ASP [16].
- un éventuel syndrome tumoral
- le scanner avec trois phases d'acquisition répond pleinement à ces objectifs, avec de plus la possibilité de représentations en 3D.

Notre série ne représente que 3.7% des anomalies parenchymateuses à type de kyste simple.

❖ **Calculs**

La présence d'un calcul de taille significative et a fortiori la présence de calculs multiples de petite taille sont une contre-indication au prélèvement de rein, en raison des conséquences chez le receveur et du risque de récurrence de la maladie lithiasique sur le rein controlatéral, devenu unique, chez le donneur ; le manque de greffon a cependant amené certains à accepter des reins comportant un calcul unique [27].

Le scanner sans injection est actuellement la méthode d'imagerie de référence pour la mise en évidence des calculs urinaires [28].

Notre étude a retrouvé 8% des donneurs ayant des calculs rénaux, mesurant entre 5 mm et 9 mm de diamètre.

b. Sur le plan vasculaire

De nombreuses publications ont établi la supériorité du scanner sur les anciennes explorations (angiographie – UIV), montrant des résultats équivalents voire parfois supérieurs à l'angiographie pour l'étude de l'anatomie artérielle, et toujours supérieurs pour l'anatomie veineuse [21, 22, 29, 30, 31, 32].

Le sous-diagnostic des vaisseaux accessoires et de la bifurcation précoce est dû à l'utilisation seulement de l'image coronale, cependant lorsqu'elle est utilisée simultanément avec l'image axiale, la sensibilité et la spécificité ont été améliorées.

La recherche de Pr B .MANSOURI, N. BOUCHAOUR, L .STO, [1]. décrit une sensibilité de 98% à 100% pour l'angioscanner dans la détection des variantes anatomiques des artères rénales, pour une sensibilité de 95% à 100% pour les anomalies veineuses rénales.

De même dans notre étude, la performance de l'angioscanner dans l'évaluation vasculaire rénale rejoignait ces chiffres.

❖ Anatomie normale et variantes des artères rénales

Le scanner a d'excellents résultats pour la visualisation des artères principales mais des difficultés pour voir les petites branches accessoires ; le scanner multicoupe est cependant plus performant, permettant de mettre en évidence des vaisseaux de calibre inférieur au millimètre [30,33,34,35] . Il doit comporter un volume d'acquisition suffisant pour ne pas « louper » des artères accessoires issues de la partie basse de l'aorte ou des artères iliaques.

Les branches de bifurcation intra-rénales ne sont pas vues car cachées par l'opacification du parenchyme [36], sauf si l'acquisition est faite de façon très précoce. Leur visualisation n'a cependant pas d'intérêt pour le donneur vivant.

➤ Artères rénales uniques :

Selon l'étude de R. Renard-Penna, A. Ayed, B. Barrou et P. Grenier [10] ; deux tiers des personnes ont des artères rénales droite et gauche uniques.

Dans notre série, elles représentent $\frac{3}{4}$ des cas, soit 74%.

➤ Artères rénales multiples :

- la variante la plus fréquente est la présence d'artères rénales multiples dans environ $\frac{1}{4}$ des cas, pour l'étude de Pr R. Renard-Penna et son équipe [10].
- Dans la série étudiée, les variantes des artères rénales sont retrouvées chez 7 donneurs, soit 26%, dont 15% sont des artères multiples doubles.
- Selon A. BLUM, [37]. le taux des variantes était à 37%, dans la fourchette des taux rapportés dans la littérature : 25% à 44% à la fois dans l'étude de [38, 39].
 - SPRING D. et O. SALVATIERRA
 - D. COLL et son équipe.
- des études cadavériques ont montré que 23% des reins présentaient des artères rénales doubles, 4% des artères triples et 1% des artères quadruples, [10].

- le nombre, le calibre et le trajet de toutes les artères accessoires doivent être précisés et illustrés (la vascularisation rénale étant de type terminal, toute section d'artère entraîne un infarctus),
- les artères rénales multiples ont un trajet en partie hilaire, à la différence des artères polaires surnuméraires. En effet, ces dernières, très fréquentes, naissent de façon aléatoire de l'aorte, de l'artère rénale, des artères iliaques communes et ont un trajet trans-cortical supérieur (plus fréquent) ou inférieur ;
- Les artères rénales accessoires sont environs 3.8% et les polaires 7.6%, dans notre série.
- Selon A.BLUM, [40,41], son étude a décrit 29 à 39% des cas d'artère polaire inférieure associée à une jonction pyélo-urétérale chez l'adulte, et la présence de deux artères accessoires de 2 mm de diamètre sur deux unités rénales différentes.

➤ division pré-hilaire : [10]

- elle est définie comme la présence d'une branche de l'artère rénale dans un segment de 1.5 à 2 cm suivant la naissance de l'artère rénale « early branching ». Cette division précoce, rapportée chez 14 à 19% des donneurs [20], doit être impérativement décrite, car elle conditionne le positionnement des clips chirurgicaux, en particulier en cœlioscopie ;
- Aucune division pré-hilaire n'était décrite chez donneurs de notre étude.

➤ anomalies morphologiques :

- sténose supérieures à 50 % [42, 43], fibro-dysplasie, anévrisme, et les calcifications vasculaires témoins de la maladie athéromateuse qui peut contre-indiquer un prélèvement [44],.... [10].
- 7.4% des cas ont représenté des calcifications athéromateuses des artères iliaques dans notre série.

❖ **Anatomie normale et variantes veineuses**

La précision du scanner pour détecter les anomalies des veines rénales est comprise entre 96 et 100% [11, 17, 45]. La ou les veines rénales principales sont bien vues, et pratiquement toujours les collatérales veineuses [30] : la veine surrenalienne par exemple est mise en évidence dans 94 % des cas [34]. La veine rénale gauche est longue ; elle est rejointe par les veines gonadique et surrenalienne gauches, et lombaires [10].

➤ Veines rénales multiples :

L'anomalie la plus fréquente est la présence de veines rénales multiples pour 15 à 30% des patients, plus fréquemment complexes : veines rénales circumaortiques (observées chez 17% des patients) [10].

Plusieurs variantes sont possibles : [10, 37, 46].

- une veine rénale unique au niveau du hile rénal gauche qui se divise en une branche pré et rétro-aortique encerclant l'aorte,
- deux veines, pré et rétro-aortiques, distinctes au niveau du hile,
- une veine unique rétro-aortique unique gauche ;

- variantes gonadiques et/ou hémiazygos/ lombaires [10]: chez 75% des personnes, les veines lombaires ou hémiazygos rejoignent la veine rénale gauche, lorsqu'il est volumineux, le TRAL (tronc rénal azygo-lombaire) doit être signalé et son diamètre précisé, des veines gonadiques multiples sont présentes dans 15% des cas ; lorsqu'elles sont volumineuses, elles doivent également être signalées ; autres variantes : thrombose, varices, shunt...

Notre série présente 15% des veines multiples dont 5% pour chaque type.

Les reconstructions en 3D permettent de bien observer le trajet parfois aberrant de certaines veines (rétro ou circumaortique, VCI gauche ...), l'abouchement très variable des veines lombaires [47] ou d'autres anomalies veineuses comme des varices rétropéritonéales.

c. Variantes anatomiques de l'arbre urinaire

Le cliché standard post-TDM permet d'évaluer la voie excrétrice de façon précise : système double, rétrécissement, ou d'autres anomalies comme la maladie de Cacchi Ricci ou la nécrose papillaire qui sont mal visibles sur le scanner mais peuvent avoir des conséquences pour un don de rein. La présence d'une duplication urétérale est une contre-indication à la transplantation [10]. Le topogramme n'a à l'heure actuelle pas une qualité suffisante pour se substituer à la radiographie conventionnelle [23].

Pour exploiter toutes les informations qu'il est possible d'obtenir par ce bilan TDM spécifique d'un futur donneur de rein, celui-ci nécessite d'être réalisé par un radiologue formé à ces exigences particulières : la qualité des

images dépend autant du choix de la technique que du radiologue [48], car il existe pour lui également une courbe d'apprentissage [23, 31].

Un seul donneur de notre série, ayant une duplicité urétérale soit 3.7%.

B. L'imagerie par résonance magnétique : IRM

On sait de longue date que l'IRM donne de bons résultats dans l'exploration du parenchyme rénal et permet une évaluation non invasive, non irradiante, mais la capacité de cette méthode pour détecter la pathologie de la partie distale de l'artère rénale est limitée [49, 50]. Par contre l'IRM dans le bilan pré-opératoire des donneurs vivants n'a été proposée qu'au milieu des années 1990, avec des résultats mitigés [51, 52]. Sa résolution spatiale est moindre que le scanner, l'épaisseur des coupes plus épaisse, ce qui augmente le risque d'erreur diagnostique pour la détection de petites artères accessoires. Par ailleurs l'IRM ne permet pas la détection des calculs rénaux et elle est de lecture plus difficile pour le chirurgien. Ainsi, l'examen tomodensitométrique reste l'examen de référence dans cette indication. [10].

Cependant, les améliorations techniques ont par la suite permis d'obtenir un meilleur résultat dans le bilan des petites branches artérielles ainsi que pour l'exploration veineuse, et actuellement de nombreuses équipes proposent l'IRM comme examen unique dans ce type de bilan.

1. Technique

L'IRM est un examen de réalisation complexe nécessitant pour le radiologue de bien maîtriser la technique de l'examen et de connaître les attentes du chirurgien transplantateur. Différents protocoles sont utilisés pour visualiser les artères, les veines, la voie excrétrice et le parenchyme.

Pour cela sont utilisées différentes séquences (ssfse : Single Shot Fast Spin Echo, T2 avec saturation de la graisse, T1 avant et après injection de Gadolinium ...) combinées à des acquisitions dans différents plans (axial, sagittal, coronal), en variant également les champs (FOV, field of view) en fonction des structures étudiées [53,54].

Certaines astuces techniques permettent d'optimiser les résultats : Pour l'Uro-IRM (T1 + Gadolinium), l'étude est faite après l'injection test de Gadolinium et non après l'angio-IRM car l'excès de produit de contraste dans les cavités entraîne des artefacts (effet T2) [55, 56].

Par ailleurs l'examen est sensibilisé par l'injection de Lasilix® et une compression urétérale: des duplications urétérales ont été méconnues sur l'uro-IRM standard et le diagnostic rattrapé par l'examen avec compression [55]. Le « post-processing » et les reconstructions en MIP, 3D ... sont analogues à celles décrites pour le scanner.

2. Résultats

a. Parenchyme rénal

L'IRM est très performante pour le diagnostic des tumeurs du rein, ainsi que pour le bilan de lésions kystiques suspectes [57, 58].

b. Pédicule vasculaire rénal :

Les premières publications comparant IRM et TDM concluaient à la supériorité du scanner [59] mais concernaient des IRM non injectées, alors qu'il a été montré que l'injection de Gadolinium améliore l'analyse des vaisseaux [60].

Plusieurs études comparant TDM monobarette et IRM avec Gadolinium ont finalement montré des résultats équivalents en termes d'identification des artères et des veines [B24, 46], ainsi que pour le bilan des sténoses [57, 61].

- Les donneurs de notre série n'ont pas bénéficié d'IRM, l'évaluation morphologique des reins était explorée par angioscanner qui a donné des résultats de bonne précision.

c. Voie excrétrice :

➤ *Morphologie de la voie excrétrice*

L'IRM en pondération T2, après administration de furosémide procure des images permettant une analyse de la voie excrétrice suffisante pour le bilan d'un donneur vivant. Les images sont de meilleure qualité s'il est associé une compression urétérale (avec une ceinture et un ballon gonflable, comme pour les UIV) [55]. Pour l'analyse de petites lésions calicielles, elle est cependant insuffisante, près de 25 % d'anomalies n'étant pas mises en évidence [55].

En cas d'anomalie de la voie excrétrice, une UIV complémentaire est proposée.

UIV a pu visualiser la duplicité urétérale et autres anomalies des voies excrétrices ainsi que les calculs, qui étaient confirmés par la TDM.

❖ **Calculs**

L'IRM se révèle en général insuffisante pour le diagnostic des calculs qu'elle ne permet de diagnostiquer que par des signes indirects (lacune ...).

L'IRM garde certains inconvénients [54] :

- pas de visualisation des calculs ou calcifications [43, 55].
- sensibilité aux mouvements liés aux pulsations vasculaires ou au patient : les mouvements respiratoires sont responsables d'environ 10% d'échecs de l'IRM [27, 53].
- contre-indications : clips cérébraux, pace-maker, claustrophobie ...
- difficultés pour la mise en évidence d'anomalies minimes (athérosclérose, dysplasie intimale ...) ; l'IRM a une résolution spatiale plus faible que les autres examens : la taille du voxel (et donc des plus petits détails) en IRM est de 9 à 19 fois plus importante qu'en TDM [43, 54].
- c'est un examen de réalisation complexe, nécessitant pour le radiologue une maîtrise de la technique et de la pathologie urologique.

L'IRM a pour grand intérêt de ne nécessiter ni iode ni irradiation, tout en apportant des images de qualité le plus souvent suffisante pour le bilan pré-greffe. Elle peut être une alternative chez le patient allergique à l'iode.

C. Echographie

L'échographie a pour but de dépister une polykystose rénale infraclinique, une tumeur rénale ou toute autre anomalie du parenchyme ou de l'appareil collecteur (rein unique, malformation majeure rénale ou excréto-urinaire) [62]. Cette examen sensibilisée par le Doppler couleur ou les autres techniques plus récentes est intéressant pour la mise en évidence d'une sténose ou d'anévrisme de l'artère rénale, de fistules et malformations artério-veineuses ou de faux

anévrisme intrarénal [63, 64], mais présente de faibles performances pour la recherche d'artères accessoires [65, 59, 66].

L'exploration Doppler des artères rénales est une technique difficile qui nécessite une longue courbe d'apprentissage pour le radiologue [62]. Il est possible que les produits de contraste échographiques apportent encore une amélioration dans ce type d'indication [67].

Tous nos donneurs ont bénéficié de l'écho-doppler, et qui a visualisé les 3.7% des kystes, 4% des cas pour les calculs et les anomalies de la voie excrétrice.

D. Artériographie

Bien que citée comme examen de référence dans les publications actuelles, l'angiographie numérisée n'a pas toujours été considérée comme telle pour le bilan artériel des donneurs vivants [68, 69].

L'artériographie peut méconnaître des artères accessoires, en particulier lorsqu'elles naissent au même niveau et se superposent [69]. Celles-ci peuvent être visualisées par des clichés sous d'autres angles de vue, si elles sont suspectées, mais chaque nouvelle incidence nécessite une nouvelle injection.

Combinée à un cliché tardif, elle permet d'obtenir une image urographique pour l'analyse de la voie excrétrice.

Elle nécessite une ponction artérielle et un repos du patient après l'examen ainsi qu'une compression du point de ponction ; elle comporte un taux de complications entre 1,7% et 3,6%, tandis que la mortalité est de 0,03% à 0,06% [70, 71]. Actuellement, elle reste indiquée comme technique complémentaire

lorsque le scanner ou l'IRM suspectent une anomalie artérielle comme une dysplasie, un anévrisme ..., dont la visualisation est alors de meilleure qualité grâce à sa résolution spatiale supérieure [20, 66].

E. Angiographie par voie veineuse

Réalisé en ambulatoire, cet examen comporte une injection de produit de contraste iodé dans une veine périphérique. Le volume injecté est important, pour permettre une opacification simultanée de tous les vaisseaux abdominaux (et donc des superpositions vasculaires). Elle explore mal les artères rénales dès qu'elles sont plus de deux et ne permet aucune étude veineuse [25].

La technique n'est actuellement plus utilisée en raison des résultats supérieurs de l'angio-scanner et de l'angio-IRM [72].

F. Comparaison des techniques d'imagerie

Les évolutions technologiques (Doppler couleur, harmoniques, large bande ... en échographie, acquisition spirale puis multibarrette pour le scanner, nouvelles antennes et haut champ en IRM) relancent en permanence l'intérêt de ces différentes techniques d'imagerie, si bien qu'il est difficile d'établir un classement qui ne soit pas très rapidement obsolète.

Cependant, dans le bilan des patients candidats à un don d'organe, le couple angiographie-UIV est actuellement unanimement considéré comme dépassé ; par ailleurs, l'échographie à elle seule n'apporte pas suffisamment de renseignements pour pouvoir se passer des autres explorations.

L'IRM et le scanner ont chacun des spécificités ; leur utilisation varie selon les équipes et la finesse des renseignements demandés par les chirurgiens transplantateurs.

G. Les techniques de reconstruction des images

Les techniques de reconstruction permettant l'analyse la plus fine sont d'une part le MIP, mais qui a pour inconvénient de ne pas permettre de bien visualiser des structures qui se superposent (comme artère et veine rénales), et d'autre part le VRT [42, 73].

La représentation en 3DS (3D de surface) n'est pratiquement plus utilisée.

La visualisation en couleur nécessite actuellement un temps de post-traitement rédhibitoire pour une application en routine [74, 75]. Elle se heurte de plus à des problèmes de recalage entre les acquisitions aux différents temps : du fait des mouvements respiratoires, les images au temps artériel et au temps veineux ne peuvent pas être fusionnées actuellement.

Actuellement la représentation sur une même image des structures veineuses, artérielles et de la voie excrétrice relève plus d'une vue d'artiste que de la réalité anatomique.

La visualisation volumique est intermédiaire entre les techniques d'imagerie conventionnelle (UIV, artériographie) et les coupes axiales. Elle permet de dépister des anomalies qui sont ensuite analysées plus finement sur les coupes axiales [76].

Les images sont au mieux analysées directement sur console, en mode dynamique car il devient actuellement impossible d'étudier l'une après l'autre

toutes les coupes acquises lors des trois phases qui peuvent représenter entre 800 et 1000 images. La visualisation sur console facilite également une étude sous différents angles ; celle-ci est en particulier indispensable pour l'étude des artères multiples ou des collatérales veineuses qui sont en général de petit calibre, avec des trajets multidirectionnels [23, 43].

II. Proposition de critères d'exclusion du don

Toutes anomalies cliniques et/ou biologiques traduisant un dysfonctionnement rénal ou général avéré, une infection évolutive, un antécédent de cancer dans les 5 précédentes années, conduisent à une contre-indication au prélèvement. Il existe cependant des situations où des anomalies minimales du bilan rendent la décision de néphrectomies difficiles.

La liste d'exclusion ci-dessous n'est pas exhaustive.

❖ Les critères rénaux

- La clearance de la créatinine : inférieure aux valeurs normales pour l'âge ; < 80 ml/min, quel que soit l'âge
- Protéinurie > 0.30 g/j. la présence d'une micro albuminurie n'est pas un critère d'exclusion absolu, la décision de prélèvement se discutant en fonction du contexte
- La présence d'une hématurie microscopique, sans cause urologique simple ou curable
- Plus de 2 épisodes de lithiase urinaire
- Poly ou multikystose rénale

- Antécédents d'une pathologie pouvant avoir laissé des séquelles rénales : SHU, pyélonéphrites à répétition, toxémie gravidique, prescription prolongée de médicaments néphrotoxiques.
- Antécédents de pathologie générale avec complication rénale potentielle (Maladie auto-immune)
- Vascularisation rénale comportant 3 ou plus des artères ; duplicité urétérale

❖ **Les critères immunologiques**

- Incompatibilité ABO
- Cross match positif sur les lymphocytes T en lymphocytotoxicité et en cytométrie de flux

❖ **Les critères métaboliques**

- Diabète avéré ou diabète latent
- Obésité avec BMI > 30 kg/m²
- Dyslipidémie mal équilibrée par le traitement

❖ **Les critères cardiaques**

- Hypertension artérielle mal contrôlée ou bien contrôlée avec 2 ou plus de 2 hypotenseurs
- Toutes anomalies électriques de repos ou à l'effort quel que soit.

❖ **Critères liés à la coagulation**

La présence d'une anomalie de la coagulation, dont la plus fréquemment retrouvée est la présence d'un facteur V de Leiden, n'est pas un critère d'exclusion du don de rein, en dehors d'antécédents personnels d'épisodes thrombotiques. Il est cependant recommandé de prescrire chez ces personnes, en postopératoire, un traitement par héparine de bas poids moléculaire.

❖ **Les critères psychiatriques**

- Les troubles psychiatriques
- Les attitudes d'addiction sévères (toxicomanie, alcoolisme)

❖ **Les critères liés au bilan viral**

Les critères d'exclusion sont les mêmes que ceux de la transplantation à partir d'un donneur cadavérique.



L'imagerie de la transplantation a une place prépondérante pour la sélection du donneur vivant (cartographie vasculaire artérielle, veineuse, morphologique rénale...). Cette imagerie est essentiellement angio-tomodensitométrique, avec des protocoles d'acquisition bien distincts en fonction des indications. Ces protocoles ne sont pas consensuels ; dans tous les cas ils doivent être le moins irradiant possible (limiter les phases) et permettre une évaluation morphologique parfaite pour planifier la procédure chirurgicale en toute sécurité.

Les progrès se font donc vers la combinaison d'une imagerie et d'une chirurgie toutes les deux mini-invasives de manière à diminuer les risques pour le donneur et augmenter les chances de succès pour le receveur.

Notre étude est menée sur une série de 27 cas de donneurs vivants de rein, entre 2008 et 2011, pris en charge au service de néphrologie en collaboration avec l'équipe de radiologie à l'hôpital militaire de Rabat. Elle a montré que :

L'âge moyen des donneurs est de 41.1 ans. Les variantes anatomiques des artères rénales sont les plus fréquentes et représentent 26% des cas dont 15% sont de type artères rénales multiples doubles. Les variantes veineuses se chiffrent à 15% des cas. Et on note un seul cas de variante de l'arbre urinaire soit 3.7% à type de duplicité pyélo-urétérale. Les anomalies vasculaires et parenchymateuses rénales se chiffrent comme suit ; 16% pour les anomalies de l'arbre urinaire, dont un cas présente un uretère ampullaire avec une légère dilatation du bassinet ; un autre cas avec un syndrome de jonction pyélo-urétérale gauche minime et 8% des cas pour les calculs rénaux. On note un seul

cas soit 3.7% de kyste bilatéral simple. Les anomalies vasculaires sont de type d'athérome calcifié des artères iliaques chez 7.4% des cas.

Les données de la littérature montrent une sensibilité de l'angioscanner à visualiser les variantes vasculaire de 98% à 100%.les variantes anatomiques artérielles rénales sont comprises dans une fourchette de 25% à 44%, pour les variantes veineuses du rein sont de 15% à 30% des cas de veines multiples. Les anomalies morphologiques sont entre 30% et 50 % des cas.

Les variantes vasculaires et les anomalies morphologiques ne sont pas à sous-estimées et peuvent exposer à des complications lors de l'intervention ou à une contre-indication au don. De cela, les examens radiologiques sont indispensables pour obtenir une connaissance détaillée de l'anatomie du donneur qui guidera la stratégie du prélèvement et l'angioscanner demeure une technique performante pour une telle exploration.



RESUME

Titre: le bilan radiologique de prégreffe rénale chez 27 donneurs vivants.

Mots-Clés : donneur vivant, prégreffe rénale, angioscanner

Auteur : sara KREIT

Introduction

La transplantation rénale est considérée comme le meilleur mode thérapeutique offert à l'insuffisance rénale chronique terminale, en cas de succès. Le rôle de l'imagerie dans cette procédure est incontournable. Elle repose sur des techniques non invasives, l'angioscanner ou l'angio-IRM, dont la morbidité est moindre, permettent une évaluation anatomique et fonctionnelle du rein pour la sélection du meilleur donneur vivant au prélèvement et l'anticipation des difficultés opératoires qui peuvent être liées à une anatomie particulière.

Matériels et méthodes

Notre étude se porte sur une série de 27 donneurs, pris en charge entre 2008 et 2011 au service de néphrologie et de radiologie à l'hôpital militaire de Rabat. Ils ont tous bénéficié d'un protocole d'exploitation en imagerie par l'angioscanner pour établir les anomalies et les variantes anatomiques du rein qui peuvent avoir un retentissement dans leur prise en charge.

Résultats

L'analyse vasculaire a montré 26% des variantes artérielles, dont 15% sont des artères multiples. 15% des variantes veineuses. Les anomalies vasculaires sont représentées par les calcifications athéromateuses des artères iliaques dans 8% des cas.

La duplicité urétérale était mentionnée chez un seul donneur, soit 3.7%. Les anomalies des voies excrétrices représentaient 16% des cas. Les anomalies parenchymateuses, à type de kyste représentaient 3.7%.

Discussion

Toutes les méthodes d'imagerie en coupes utilisées ont permis une analyse satisfaisante des artères et des veines rénales principales.

Toujours dans un souci de réduction de l'irradiation, l'utilisation d'un temps artériel tardif permet d'analyser à la fois les artères et les veines rénale.

Conclusion

Le bilan radiologique chez le donneur vivant comporte une évaluation morphologique et fonctionnelle nécessaire pour le choix du rein. L'imagerie en scanner multibarrette permet cette évaluation avec de bonne précision.

SUMMARY

Title: the renal pretransplant imaging evaluation of 27 living donors

Key Words: living donor, pre-renal transplant, MR angiography.

Author: sara KREIT

Introduction

Kidney transplantation is considered the best mode of therapy offered to ESRD in case of success. The role of imaging in this process is essential. It is based on non-invasive techniques, CT angiography or MR angiography, the morbidity is less, allow an assessment of the anatomical and functional kidney for selecting the best living donor collection and anticipation of difficulties procedures which may be related to a particular anatomy.

materials and methods

Our study focuses on a series of 27 donors, between 2008 and 2011, supported the Department of Nephrology and radiology at the military hospital in Rabat. They all received an operating protocol imaging by CT angiography to determine anomalies and anatomical variants of the kidney that can have an impact in their care.

Results

The vascular analysis showed 26% of arterial variants, of which 15% are multiple arteries. 15% of venous variants. Vascular abnormalities are represented by atherosclerotic calcification of the iliac arteries in 8% of cases.

Ureteral duplicity was mentioned in a single donor, or 3.7%. Urinary tract anomalies accounted for 16% of cases. Parenchymal abnormalities in type of cyst accounted for 3.7%.

Discussion

All methods of imaging cuts used have a satisfactory analysis of renal arteries and veins major.

Also in an effort to reduce irradiation, using a late arterial phase can analyze both renal arteries and veins.

Conclusion

The radiological live donor has a morphological and functional evaluation necessary for the selection of the kidney. The cross-sectional imaging it is in multi-detector CT allows the evaluation with good accuracy.

ملخص

العنوان: التحاليل الاشعاعية لدى 27 مراح قبل جراحة زرع الكلى.

كلمات البحث: المتبرع الحي، زرع الكلى، تصوير بالرنين المغناطيسي

الكاتب: سارة قريط

مقدمة:

يعتبر زرع الكلى أفضل طريقة لعلاج داء الفشل الكلوي بمراحله الأخيرة. دور التصوير بالأشعة في هذه العملية أمر أساسي. فهو يقوم على تقنيات غير غازية (تصوير الأوعية بالرنين المغناطيسي و التصوير المقطعي للأوعية) ذات آثار سلبية أقل، مما يمكن تقييمها تركيبيا و وظيفيا للكلى لدى إختيار أفضل المانحين للعينة تحسبا لصعوبات جراحية قد تكون مرتبطة بتركيب بنوي شاذ.

المواد و الاساليب:

دراستنا تركز على سلسلة من 27 مراح، بين سنة 2008 و 2011، تمت العناية بهم في مصلحة أمراض الكلى و التصوير المغناطيسي في المستشفى العسكري بالرباط. تلقوا جميعا تصويرا مقطعي للأوعية لتحديد التركيبات البنيوية الشاذة للكلى و التي يمكن أن يكون لها تأثير في العناية بهم.

النتائج:

أظهر تحليل الأوعية الدموية 26% من متغيرات الشرايين (من بينها 15% شرايين متعددة) و 15% من المتغيرات الوريدية. تكلس الشرايين الحرقفية المتصلبة مثل نسبة 8% من حالات تشوه الأوعية الدموية. قناة الحالب المزوجة وجدت لدى متبرع واحد أي بنسبة 3.7%، بينما الشذوذ في المسالك البولية وجد عند 16% من الحالات. أما حالات الشذوذ المتني، الكيس كمثل، فمثلت نسبة 3.7%.

مناقشة:

جميع طرق التصوير المقطعي المستخدمة مكنت من تحليل مرض للشرايين والأوردة الكلوية الكبيرة. كما يمكن، في محاولة للحد من الإشعاع، استخدام توقيت شرياني متأخر، والذي يمكن من تحليل للشرايين والأوردة الكلوية على حد سواء.

خلاصة:

التصوير الإشعاعي لدى المتبرع الحي يشتمل على تقييم مورفولوجي و وظيفي يعتبر ضروريا لاختيار والتصوير المقطعي متعدد الشرائح يسمح بدقة عالية لهذا التقييم الكلى.



Bibliographie

1. B.MANSOURI N. BOUCHAOUR L .STOF

Evaluation morphologique et fonctionnelle du transplant rénal : apport de l'imagerie.
Présentation 2011.

2. PHILIPPE CHAFFANJON

Anatomie du rétropéritoine : Reins et vaisseaux, 2010 ; chapitre 12 : 2 – 17, France.

3. FRANC-H NETTER

Atlas de l'anatomie humaine, IV : 312 – 324.

4. SEELEY–STEPHENS

Anatomy and physiology 6ème Edition.

5. J-L. PALLOT

Physiologie rénale, 2000 ; I : 3 – 27, France.

6. A. ETTAIB

Physiologie: compartiment des liquides organiques et reins, 2006 ; II : 8 – 27.

7. WILLIAM GANON

Physiologie médicale, 2001 ; 38: 671 – 675, Canada.

8. A. BELLAL

Physiologie uro-néphrologie, 2006 ; VI: 34, ALGERIE.

9. V. CATALA, T. MARTI, JM. DIAZ, E. CORDEIRO, J. SAMANIEGO, A. ROSALES et al.

Use of multidetector CT in presurgical evaluation of potential kidney transplant recipients. Radiographics, 2010; 30: 517 -31.

10. R. RENARD PENNA, A. AYED, B. BARROU, P. GRENIER

Bilan prétransplantation rénale du receveur et du donneur, 2011 ; 92: 358 – 366.

11. DV. SAHANI, N. RASTOGI, AC. GREENFIELD, SP. KALVA, d. KO, S. SAINI et al.

Multi-detector row CT in evaluation of 94 living renal donors by readers with varied experience. Radiology, 2005; 235: 905 – 10.

12. DA. GOLDFARB, SF. MATIN, WE. BRAUN, MJ. SCHREIBER, B. MASTROIANNI, D.PAPAJCIK,

HA. ROLIN, S. FLECHNER, M. GOORMASTIC, AC. NOVICK.

Renal outcome 25 years after donor nephrectomy. J Urol, 2001; 166: 2043 – 2047.

13. KT. PERRY, SJ. FREELAND, JC. HU, MW. PHELAN, B. KRISTO, AH. GRITSCH, J. RAJFER,

PG. SCHULAM

Quality of life, pain and return to normal activities following laparoscopic donor nephrectomy versus open mini-incision donor nephrectomy J Urol 2003, 169 : 2018 – 2021.

14. LE. RATNER, LJ. CISECK, RG. MOORE, FG. CIGARROA, HS. KAUFMAN, LR. KAVOUSSI.

Laparoscopic live donor nephrectomy. Transplantation 1995; 60:1047-1049.

15. B. GUILLONNEAU, CC. ABBOU, JD. DOUBLET, R. GASTON, G. JANETSCHEK, A. MANDRESSI, JJ. RASSWEILER, G. VALLANCIEN.

Proposal for a "European Scoring System for Laparoscopic Operations in Urology". Eur Urol 2001,

40: 2-6; discussion 7.

16. N. RASTOGI, DV. SAHANI, MA. BLAKE, CD. KO, PR. MUELLER

Evaluation of living renal donors: accuracy of three-dimensional 16-section CT. radiology, 2006; 240: 136 – 44.

17. S. KAWAMOTO, RA. MONTGOMERY, LP. LAWLER, KM. HORTON, EK. FISHMAN

Multidetector CT angiography for preoperative evaluation of living laparoscopic kidney donors. Am J ROENTGNOL, 2008; 180: 1633 – 8.

18. GA. ZAMBONI, JY. ROMERO, VD. RAPTOPOULOS

Combined vascular-excretory phase MDCT angiography in the preoperative evaluation of renal donors. Am J ROENTGENOL, 2010; 194: 145 – 50.

19. J. BEN SALAH, A. EL ABBASSI SKALLI, F. EL AMRAOUI, N. CHIKHAOUI

Apport de l'imagerie dans le bilan de la pre-greffe rénale, 2008, 12 : 5 – 8.

169:1325-1330.

20. S . KAWAMOTO, LP. LAWLER, EK. FISHMAN

Evaluation of the renal venous system on late arterial and venous phase images with MDTC angiography in potential living laparoscopic renal donors. Am J Roentgenol 2005; 184: 539 – 45.

21. JF. PLATT, JH. ELLIS, M. KOROBKIN , KA. REIGE, JW. KONNAK, AB. LEICHTMAN

Potential renal donors: comparison of conventional imaging with helical CT Radiology 1996, 198: 419 – 423.

22. GD. RUBIN, EJ. ALFREY, MD. DAKE, CP. SEMBA, FG. SOMMER, PC. KUO, DC. DAFOE, JA. WASKERWITZ, DA. BLOCH, RB. JEFFREY

Assessment of living renal donors with spiral CT Radiology 1995, 195: 457 - 462.

23. J. RYDBERG, KK. KOPECKY, M. TANN, SA. PERSOHN, SB. LEAPMAN, RS. FILO, SHALHAV AL

Evaluation of prospective living donors for laparoscopic nephrectomy with multisection CT : the marriage of minimally invasive imaging with minimally invasive surgery RadioGraphics 2001, 21 Spec N° : S 223 – 236.

24. D. TACK, S. SOURTZIS, I. DELPIERRE, V. DE MAERTELAER, PA. GENEVOIS

Low-dose unenhanced multidetector CT of patients with suspected renal colic Am J Roentgenol 2003, 180 : 305 – 311.

25. R. POLLACK, BF. PRUSAK, MF. MOZES

Anatomic abnormalities of cadaver kidneys procured for purposes of transplantation Am Surg 1986, 52 : 233– 235.

26. JF. Platt, JH. Ellis, M. Korobkin, K. Reige

Helical CT evaluation of potential kidney donors : finding in 154 subjects. AJR Am J Roentgenol 1997; 169: 1325-30.

27. **RP. BHADARIA, R. AHLAWAT, RV. KUMAR, ES. SRINADH, GK. BANERJEE, M. BHANDARI.**

Donor-gifted allograft lithiasis: extracorporeal shockwave lithotripsy with over table module using the Lithostar Plus. Urol Int. 1995; 55(1):51-5.

28. **O. GAUCHER, I. CORMIER, M. DENEUVILLE, D. RÉGENT, P. MANGIN, J. HUBERT**

Quelle est la méthode d'imagerie la plus performante pour mettre en évidence des calculs rénaux résiduels? Prog Urol 1998, 8 : 493 – 501.

29. **JJ. DEL PIZZO, GN. SKLAR, JW. YOU-CHEONG, B. LEVIN, T. KREBS, SC. JACOBS** Helical computerized tomography arteriography for evaluation of live renal donors undergoing laparoscopic nephrectomy J Urol. 1999, 162: 31 - 34.

30. **S. KAWAMOTO, RA. MONTGOMERY, LP. LAWLER , KM. HORTON, EK. FISHMAN**

Multidetector CT angiography for preoperative evaluation of living laparoscopic kidney donors. Am J Roentgenol 2003,180 :1633 - 1638.

31. **AM. KAYNAN, AM. ROZENBLIT, K.I FIGUEROA, SD. HOFFMAN, J. CYNAMON, GL KARWA, VA. TELLIS, SE. LERNER**

Use of spiral computerized tomography in lieu of angiography for preoperative assessment of living renal donors. J Urol 1999, 161 : 1769-1775.

32. **J. Hubert, J.L Descotes**

Bilan pré-greffe, 2003; 13: 1079 – 1092.

33. MA. MANU, M. HARZA, R. MANU, S. GEORGESCU, M. LESARU, H. TOMA, I. SINESCU

Comparative study of helical CT scan angiography, conventional arteriography, and intraoperative findings for the evaluation of living renal transplant donors. *Transplant Proc* 2001, 33 : 2028 - 2029.

34. JC. SCATARIGE, KM. HORTON, LE. RATNER, EK. FISHMAN

Left adrenal vein localization by 3D real-time volume-rendering CTA before laparoscopic nephrectomy in living renal donors. *Abdom Imaging* 2001, 26 : 553 -556.

35. BJ. WINTERSPERGER, TK. HELMBERGER, P. HERZOG, TF. JAKOBS

T. WAGGERSHAUSER, CR. BECKER, MF. REISER Hochoaufgelöste abdominelle Übersichtsangiographie mit einem 16-Detektorzeilen-CT-System. Erste Erfahrung *Radiologie* 2002, 42 : 722 – 727

36. MA. MANU, M. HARZA, R. MANU, S. GEORGESCU, M. LESARU, H. TOMA, I. SINESCU

Comparative study of helical CT scan angiography, conventional arteriography, and intraoperative findings for the evaluation of living renal transplant donors. *Transplant Proc* 2001, 33 : 2028 – 2029

37. X. ROUMIER, A. BLUM, M. DEVONEC, P. MANGIN, L. CORMIER, J. HUBERT

Evaluation de la précision du scanner à quatre détecteurs dans l'exploration de la vascularisation artérielle rénale, 2003 ; 13 : 1311 – 1315 .

38. D. COLL, R. UZZO HERTS B., W. DAVROS, S. WIRTH, A. NOVICK

Dimensional volume rendered computerized tomography for preoperative evaluation and intraoperative treatment of patients undergoing nephron sparing surgery. J. Urol. 1999; 161: 1097-1102.

39. D. SPRING B., O. SALVATIERRA, A.J. PALUBINSKAS, W. AMEND, F. VINCENTI, N. FEDUSKA Results and significance of angiography in potential kidney donors. Radiology, 1979 ; 133 : 45-47.

40. O. ROUVIERE, D. LYONNET, P. BERGER, C. PANGAUD, A. GELET, X. MARTIN

Ureteropelvic junction obstruction: use of helical CT for preoperative assessment-comparison with intra-arterial angiography. Radiology, 1999; 213: 668-673.

41. P. VAN CANGH, S. NESA

Endopyelotomy : prognostic factors and patient selection. Urologic clinics of North America, 1998; 25 : 281-287.

42. PT. JOHNSON, EJ. HALPERN, BS. KUSZYK, DG. HEATH, RJ. WECHSLER, LN. NAZARIAN, GA. GARDINER, DC. LEVIN, EK. FISHMAN

Renal artery stenosis: CT angiography- comparison of real-time volume-rendering and maximum intensity projection algorithms Radiology 1999, 211: 337 –343.

43. JK. WILLMANN, S. WILDERMUTH, T. PFAMMATTER, JE. ROOS, B. SEIFERT, PR. HILFIKER, B. MARINCEK, D. WEISHAUPT

Aortoiliac and renal arteries : prospective intraindividual comparison of contrast-enhanced three-dimensional MR angiography and multi-detector row CT angiography Radiology 2003, 226 : 798 – 811

44. **N.D. WONG, A. VO, D. ABRAHAMSON. J.M. TOBIS, H. EISENBERG, R. DETRANO**

Detection of coronary artery calcium by ultrafast computed tomography and its relation to clinical evidence of coronary artery disease. Am J Cardiol 1994, 73 : 223-227

45. **JK. KIM, SY. PARK, HJ. KIM, CS. KIM, HJ. AHN, TY. AHN et al.**

Living donors kidneys: usefulness of multidetector row CT for comprehensive evaluation. Radiology 2003; 229: 869 – 76.

46. **JC BOYER, O. HELENON HOPITAL NECKER**

radioanatomie surrénales des reins et des surrénales ; paris France 1994

47. **J. BANIEL, RS. FOSTER, JP. DONOHUE**

Surgical anatomy of the lumbar vessels : implications for retroperitoneal surgery J Urol 1995, 153: 1422 –1425

48. **EJ. HALPERN, DG. MITCHELL, RJ. WECHSLER, EK. OUTWATER, MJ. MORITZ, GA. WILSON**

Preoperative evaluation of living renal donors: comparison of CT angiography and MR angiography. Radiology 2000, 216:434-9.

49. **MK. Adamis, RC. Goldszer, MF. Pulde, EJ. Sax, RR. Edelman.**

Renal vasculature in potential renal transplant donors: comparison of MR imaging and digital subtraction angiography. Radiology 1995; 197: 467- 72.

50. C. Fellner, M. Strotzer, A. Geissler, SM. Kohler, BK. Krämer, V. Spies, P. Held, J. Gmeinwieser.

Renal arteries : evaluation with optimized 2D and 3D time of flight MR angiography. Radiology 1995; 196: 681-7.

51. MK. ADAMIS, RC. GOLDSZER, MF. PULDE, EJ. SAX, RR. EDELMAN

Renal vasculature in potential renal transplant donors : comparison of MR imaging and digital subtraction angiography Radiology 1995, 197 : 467 -472.

52. SP. MEYERS, SL. TALAGALA, S. TOTTERMAN, MV. AZODO, E. KWOK, L. SHAPIRO, R. SHAPIRO, RC. PABICO, GD. APLEGATE

Evaluation of the renal arteries in kidney donors : value of three-dimensional phase-contrast MR angiography with maximum-intensity-projection or surface rendering Am J Roentgenol 1995, 164 : 117 – 121.

53. SB. FAIN, BF. KING, JF. BREEN, DG. KRUGER, SJ. RIEDERER

High-spatial-resolution contrast-enhanced MR angiography of the renal arteries : a prospective comparison with digital subtraction angiography. Radiology 2001, 218 : 481 – 490

54. SM. HUSSAIN, MC. KOCK, JN. IJZERMANS, PM. PATTYNAMA, MG. HUNINK, GP. KRESTIN

MR imaging: a "one-stop shop" modality for preoperative evaluation of potential living kidney donors. RadioGraphics 2003 Mar-Apr;23(2):505-20.

55. J. BAKKER, GA. DE KORT, R. LO, AP. VAN GILS, RJ. HENE, TM. LOCK, H. BURGER, MR. BEEK FJ urography for the preoperative evaluation of living renal donors Eur Radiol 2002, 12: 2021–2029.

56. SC. RANKIN, W. JAN, CG. KOFFMAN

Noninvasive imaging of living related kidney donors: evaluation with CT angiography and gadolinium-enhanced MR angiography. Am J Roentgenol 2001, 177: 349 – 355.

57. J. BAKKER, G. LIGTENBERG, FJ. BEEK, RW. VAN REEDT DORTLAND, RJ. HENE

Preoperative evaluation of living renal donors with gadolinium-enhanced magnetic resonance angiography Transplantation 1999, 67: 1167 – 1172.

58. GM. ISRAEL, GA. KRINSKY

MR imaging of the kidneys and adrenal glands Radiol Clin N Am 2003, 41: 145 – 159.

59. EJ. HALPERN, LN. NAZARIAN, RJ. WECHSLER, DG. MITCHELL, EK. OUTWATER, DC. LEVIN, JR. GARDINER GA, HI. FELDMAN

US, CT, and MR evaluation of accessory renal arteries and proximal renal arterial branches. Acad Radiol 1999, 6: 299-304.

60. RN. LOW, AG. MARTINEZ, SM. STEINBERG, GD. ALZATE, KE. KORTMAN, BB. BOWER, WJ. DWYER, SK. PRINCE

Potential renal transplant donors : evaluation with gadolinium-enhanced MR angiography and MR urography Radiology 1998, 207 : 165 – 172.

61. M. GILFEATHER, HC. YOON, ES. SIEGELMAN, L. AXEL, AH STOLPEN, RD. SHLANSKY-GOLDBERG, RA. BAUM, MC. SOULEN, MD. SCHNALL

Renal artery stenosis: evaluation with conventional angiography versus gadolinium-enhanced MR angiography Radiology 1999, 210 : 367 – 372.

62. GM. Baxter

Ultrasound of renal transplantation. Clin Radiol 2001; 56: 802-18.

63. JL. Descotes, J. Hubert

Apport de l'imagerie en transplantation rénale. Prog Urol 2003 ; 13 : 1093-114.

64. N. Grenier, H. Trillaud, S. Pavy, A. Saint-Amon.

Echo- doppler des artères rénales. Feuil Radiol 2000 ; 40 : 163-75.

65. TL. CARMAN, JW. OLIN, J. CZUM

Noninvasive imaging of the renal arteries Urol Clin N Am 2001, 28 : 815 – 826.

66. M. EL-AZAB, T. MOHSEN, T. EL-DIASTY, AA. SHOKEIR

Doppler ultrasonography in evaluation of potential live kidney donors: a prospective study. J Urol 1996, 156 : 878-80.

67. JE. Johnson, EJ. Loveday, LJ. Archer, P. Lear, MJ. Thornton

Preoperative evaluation of live renal donors using multislice CT angiography. Clin Radiol 2005; 60: 771- 7.

68. WH. CHO, SC. JACOBS, RK. LAWSON

Digital subtraction angiography for renal donor evaluation. Urology. 1987, 30: 289 – 292.

69. JF. PLATT, JH. ELLIS, M KOROBKIN, K. REIGE

Helical CT evaluation of potential kidney donors: findings in 154 subjects. Am J Roentgenol 1997;

70. HESSEL SJ, ADAMS DF, ABRAMS HL Complications of angiography Radiology 1981, 138 : 273 – 281

71. WAUGH J.R., SACHARIAS N. Arteriographic complications in the DSA era. Radiology 1992, 182 : 243-246.

72. S. SUSSMAN, K. WEINERTH, J. L. BRAUN, S. D., SAEED, M., ILLESCAS, F. F., COHAN, R. H., NEWMAN, G. E., PERLMUTT, L. M, DUNNICK, N. R

Intravenous digital subtraction angiography in the evaluation of potential renal donors J Urol 1987, 138: 28 – 32.

73. A. MALLOUHI, M. SCHOKE, W. JUNDMAIER, C, WOLF, A. DESSL, BV. CZERMAK, P. WALDENBERGER, WR. JASCHKE

3D MR angiography of renal arteries : comparison of volume rendering and maximum intensity projection algorithms Radiology 2002, 223 : 509 – 516.

74. HA. EL FETTOUH, BR. HERTS, T. NIMEH, SL. WIRTH, A. CAPLIN, M. SANDS, AP. RAMANI, J. KAOUK, DA. GOLDFARB, IS. GILL

Prospective comparison of 3-dimensional volume rendered computerized tomography and conventional renal arteriography for surgical planning in patients undergoing laparoscopic donor nephrectomy J Urol 2003, 170 : 57 – 60.

75. LB. LERNER, HF. HENRIQUES, RD. HARRIS

Interactive 3-dimensional computerized tomography reconstruction in evaluation of the living renal donor J Urol 1999, 161, 403 – 407.

76. EM. CAOILI , RH. COHAN , M. KOROBKIN , JF. PLATT, IR. FRANCIS, GJ. FAERBER, JE. MONTIE, JH. ELLIS

Urinary tract abnormalities: initial experience with multi-detector row CT urography Radiology 2002, 222 : 353 – 360.

Serment d'Hippocrate

AU MOMENT D'ÊTRE ADMIS À DEVENIR MEMBRE DE LA PROFESSION MÉDICALE, JE M'ENGAGE SOLENNELLEMENT À CONSACRER MA VIE AU SERVICE DE L'HUMANITÉ.

- JE TRAITERAI MES MAÎTRES AVEC LE RESPECT ET LA RECONNAISSANCE QUI LEUR SONT DUS.
- JE PRATIQUERAI MA PROFESSION AVEC CONSCIENCE ET DIGNITÉ. LA SANTÉ DE MES MALADES SERA MON PREMIER BUT.
- JE NE TRAHIRAI PAS LES SECRETS QUI ME SERONT CONFIÉS.
- JE MAINTIENDRAI PAR TOUS LES MOYENS EN MON POUVOIR L'HONNEUR ET LES NOBLES TRADITIONS DE LA PROFESSION MÉDICALE.
- LES MÉDECINS SERONT MES FRÈRES.
- AUCUNE CONSIDÉRATION DE RELIGION, DE NATIONALITÉ, DE RACE, AUCUNE CONSIDÉRATION POLITIQUE ET SOCIALE NE S'INTERPOSERA ENTRE MON DEVOIR ET MON PATIENT.
- JE MAINTIENDRAI LE RESPECT DE LA VIE HUMAINE DÈS LA CONCEPTION.
- MÊME SOUS LA MENACE, JE N'USERAI PAS DE MES CONNAISSANCES MÉDICALES D'UNE FAÇON CONTRAIRE AUX LOIS DE L'HUMANITÉ.

JE M'Y ENGAGE LIBREMENT ET SUR MON HONNEUR.

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
أَقْسَمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

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

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

والله على ما أقول شهيد.

التحاليل الاشعاعية لدى 27 مانع قبل جراحة زرع الكلى.

أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم :

من طرف

السيدة : سارة قريط

المزودة في : 15 يوليوز 1986 بالرباط

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية: المتبرع الحي، زرع الكلى، تصوير بالرنين المغناطيسي

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: أعبار محمد

أستاذ في جراحة المسالك البولية

مشرف

السيد: ماحي محمد

أستاذ في التصوير بالأشعة

السيد: عمور أحمد

أستاذ في جراحة المسالك البولية

أعضاء

السيد: تابركانت مصطفى

أستاذ في جراحة الأوعية الدموية

السيدة: رحو حكيمة

أستاذة في طب الكلى