

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

ANNEE: 2011

THESE N°: 49

**LES DISPOSITIFS MÉDICAUX
DE COELIOCHIRURGIE**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le :.....

PAR

Mlle. Sanae BUKRAA

Née le 12 Février 1985 à Meknès

Pour l'Obtention du Doctorat en Pharmacie

MOTS CLES: Cœliochirurgie – Pharmacie hospitalière – Cœlioscopie – Circuit – Usage unique – Réutilisable – Dispositifs médicaux spécifiques.

JURY

Mr. S. ALKANDRY

Professeur de Chirurgie Viscérale

Mr. H. BENZIANE

Professeur Agrégé de Chimie Thérapeutique

Mr. S. SIAH

Professeur d'Anesthésie- Réanimation

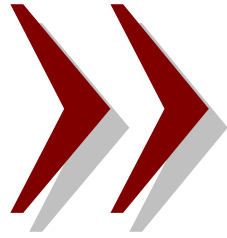
Mr. M. H. TAHIRI

Professeur Agrégé de Chirurgie Viscérale

PRESIDENT

RAPPORTEUR

JUGES



سبحانك لا علم لنا إلا ما
علمتنا إنك أنت العليم
الحكيم

﴿

سورة البقرة: الآية: 31

اللهم اننا نسألك علما نافعا و قلبا خاشعا و شفاء



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

DOYENS HONORAIRES :

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

ADMINISTRATION :

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

PROFESSEURS :

Février, Septembre, Décembre 1973

1. Pr. CHKILI Taieb

Neuropsychiatrie

Janvier et Décembre 1976

2. Pr. HASSAR Mohamed

Pharmacologie Clinique

Mars, Avril et Septembre 1980

3. Pr. EL KHAMLICHI Abdeslam
Pr. MESBAHI Redouane

Neurochirurgie
Cardiologie

Mai et Octobre 1981

5. Pr. BOUZOUBAA Abdelmajid
6. Pr. EL MANOUAR Mohamed
7. Pr. HAMANI Ahmed*
8. Pr. MAAZOUZI Ahmed Wajih
9. Pr. SBIHI Ahmed
Pr. TAOBANE Hamid*

Cardiologie
Traumatologie-Orthopédie
Cardiologie
Chirurgie Cardio-Vasculaire
Anesthésie – Réanimation
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. BENSALID Younes
- 29. Pr. EL ALAOUI Faris Moulay El Mostafa
- 30. Pr. IHRAI Hssain *
- 31. Pr. IRAQI Ghali
- 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*
- Pr. YAHYAOUUI Mohamed

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

Décembre 1988

- 44. Pr. BENHAMAMOUCHE Mohamed Najib
- 45. Pr. DAFIRI Rachida
- 46. Pr. FAIK Mohamed
- 47. Pr. HERMAS Mohamed
- Pr. TOLOUNE Farida*

Chirurgie Pédiatrique
Radiologie
Urologie
Traumatologie Orthopédie
Médecine Interne

Décembre 1989 Janvier et Novembre 1990

- 49. Pr. ADNAOUI Mohamed
- 50. Pr. AOUNI Mohamed
- 51. Pr. BENAMEUR Mohamed*
- 52. Pr. BOUKILI MAKHOUKHI Abdelali
- 53. Pr. CHAD Bouziane
- 54. Pr. CHKOFF Rachid
- 55. Pr. FARCHADO Fouzia ép.BENABDELLAH
- 56. Pr. HACHIM Mohammed*
- 57. Pr. HACHIMI Mohamed

Médecine Interne
Médecine Interne
Radiologie
Cardiologie
Pathologie Chirurgicale
Pathologie Chirurgicale
Pédiatrique
Médecine-Interne
Urologie

58. Pr. KHARBACH Aïcha
 59. Pr. MANSOURI Fatima
 60. Pr. OUZZANI Taïbi Mohamed Réda
 61. Pr. SEDRATI Omar*
 62. Pr. TAZI Saoud Anas

Gynécologie -Obstétrique
 Anatomie-Pathologique
 Neurologie
 Dermatologie
 Anesthésie Réanimation

Février Avril Juillet et Décembre 1991

63. Pr. AL HAMANY Zaitounia
 64. Pr. ATMANI Mohamed*
 65. Pr. AZZOUZI Abderrahim
 66. Pr. BAYAHIA Rabéa ép. HASSAM
 67. Pr. BELKOUCHI Abdelkader
 68. Pr. BENABDELLAH Chahrazad
 69. Pr. BENCHEKROUN BELABBES Abdellatif
 70. Pr. BENSOU DA Yahia
 71. Pr. BERRAHO Amina
 72. Pr. BEZZAD Rachid
 73. Pr. CHABRAOUI Layachi
 74. Pr. CHANA El Houssaine*
 75. Pr. CHERRAH Yahia
 76. Pr. CHOKAIRI Omar
 77. Pr. FAJRI Ahmed*
 78. Pr. JANATI Idrissi Mohamed*
 79. Pr. KHATTAB Mohamed
 80. Pr. NEJMI Maati
 81. Pr. OUAALINE Mohammed*
 82. Pr. SOULAYMANI Rachida ép. BENCHEIKH
 83. Pr. TAOUFIK Jamal

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

Décembre 1992

84. Pr. AHALLAT Mohamed
 85. Pr. BENOUDA Amina
 86. Pr. BENSOU DA 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

Ophtalmologie
 Chirurgie Générale
 Ophtalmologie

103.	Pr. BENJAAFAR Nouredine	Radiothérapie
104.	Pr. BENJELLOUN Samir	Chirurgie Générale
105.	Pr. BEN RAIS Nozha	Biophysique
106.	Pr. CAOUI Malika	Biophysique
107.	Pr. CHRAIBI Abdelmjid	Endocrinologie et Maladies Métaboliques
108.	Pr. EL AMRANI Sabah ép. AHALLAT	Gynécologie Obstétrique
109.	Pr. EL AOUAD Rajae	Immunologie
110.	Pr. EL BARDOUNI Ahmed	Traumato-Orthopédie
111.	Pr. EL HASSANI My Rachid	Radiologie
112.	Pr. EL IDRISSE LAMGHARI Abdennaceur	Médecine Interne
113.	Pr. EL KIRAT Abdelmajid*	Chirurgie Cardio- Vasculaire
114.	Pr. ERROUGANI Abdelkader	Chirurgie Générale
115.	Pr. ESSAKALI Malika	Immunologie
116.	Pr. ETTAYEBI Fouad	Chirurgie Pédiatrique
117.	Pr. HADRI Larbi*	Médecine Interne
118.	Pr. HASSAM Badredine	Dermatologie
119.	Pr. IFRINE Lahssan	Chirurgie Générale
120.	Pr. JELTHI Ahmed	Anatomie Pathologique
121.	Pr. MAHFOUD Mustapha	Traumatologie – Orthopédie
122.	Pr. MOUDENE Ahmed*	Traumatologie- Orthopédie
123.	Pr. OULBACHA Said	Chirurgie Générale
124.	Pr. RHRAB Brahim	Gynécologie –Obstétrique
125.	Pr. SENOUCI Karima ép. BELKHADIR	Dermatologie
126.	Pr. SLAOUI Anas	Chirurgie Cardio-Vasculaire

Mars 1994

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

Mars 1995

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 Amoqrane*	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 HOUSSEINI 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. OUZZANI CHAHDI Bahia | Ophthalmologie |
| 159. Pr. RZIN Abdelkader* | Stomatologie et Chirurgie Maxillo-faciale |
| 160. Pr. SEFIANI Abdelaziz | Génétique |
| 161. Pr. ZEGGWAGH Amine Ali | Réanimation Médicale |

Décembre 1996

- | | |
|--|------------------------------------|
| 162. Pr. AMIL Touriya* | Radiologie |
| 163. Pr. BELKACEM Rachid | Chirurgie Pédiatrie |
| 164. Pr. BELMAHI Amin | Chirurgie réparatrice et plastique |
| 165. Pr. BOULANOUAR Abdelkrim | Ophthalmologie |
| 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
197. Pr. AIT BENASSER MOULAY Ali*
198. Pr. ALOUANE Mohammed*
199. Pr. BENOMAR ALI
200. Pr. BOUGTAB Abdesslam
201. Pr. ER RIHANI Hassan
202. Pr. EZZAITOUNI Fatima
203. Pr. KABBAJ Najat
204. Pr. LAZRAK Khalid (M)

Novembre 1998

205. Pr. BENKIRANE Majid*
206. Pr. KHATOURI ALI*
207. Pr. LABRAIMI Ahmed*

Janvier 2000

208. Pr. ABID Ahmed*
209. Pr. AIT OUMAR Hassan
210. Pr. BENCHERIF My Zahid
211. Pr. BENJELLOUN DAKHAMA Badr.Sououd
212. Pr. BOURKADI Jamal-Eddine
213. Pr. CHAOUI Zineb
214. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Al Montacer
215. Pr. ECHARRAB El Mahjoub
216. Pr. EL FTOUH Mustapha
217. Pr. EL MOSTARCHID Brahim*
218. Pr. EL OTMANYAzzedine
219. Pr. GHANNAM Rachid
220. Pr. HAMMANI Lahcen
221. Pr. ISMAILI Mohamed Hatim
222. Pr. ISMAILI Hassane*
223. Pr. KRAMI Hayat Ennoufouss
224. Pr. MAHMOUDI Abdelkrim*
225. Pr. TACHINANTE Rajae
226. Pr. TAZI MEZALEK Zoubida

Novembre 2000

227. Pr. AIDI Saadia
228. Pr. AIT OURHROUI Mohamed
229. Pr. AJANA Fatima Zohra
230. Pr. BENAMR Said
231. Pr. BENCHEKROUN Nabih
232. Pr. CHERTI Mohammed
233. Pr. ECH-CHERIF EL KETTANI Selma
234. Pr. EL HASSANI Amine
235. Pr. EL IDGHIRI Hassan
236. Pr. EL KHADER Khalid
237. Pr. EL MAGHRAOUI Abdellah*
238. Pr. GHARBI Mohamed El Hassan
239. Pr. HSSAIDA Rachid*

Gastro-Entérologie
Pneumo-phtisiologie
Oto-Rhino-Laryngologie
Neurologie
Chirurgie Générale
Oncologie Médicale
Néphrologie
Radiologie
Traumatologie Orthopédie

Hématologie
Cardiologie
Anatomie Pathologique

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

Neurologie
Dermatologie
Gastro-Entérologie
Chirurgie Générale
Ophtalmologie
Cardiologie
Anesthésie-Réanimation
Pédiatrie
Oto-Rhino-Laryngologie
Urologie
Rhumatologie
Endocrinologie et Maladies Métaboliques
Anesthésie-Réanimation

240. Pr. LACHKAR Azzouz
 241. Pr. LAHLOU Abdou
 242. Pr. MAFTAH Mohamed*
 243. Pr. MAHASSINI Najat
 244. Pr. MDAGHRI ALAOUI Asmae
 245. Pr. NASSIH Mohamed*
 246. Pr. ROUMI Abdelhadi

Urologie
 Traumatologie Orthopédie
 Neurochirurgie
 Anatomie Pathologique
 Pédiatrie
 Stomatologie Et Chirurgie Maxillo-Faciale
 Neurologie

Décembre 2001

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

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

292. Pr. TAZI MOUKHA Karim

Décembre 2002

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

PROFESSEURS AGREGES :

Janvier 2004

334. Pr. ABDELLAH El Hassan
335. Pr. AMRANI Mariam
336. Pr. BENBOUZID Mohammed Anas
337. Pr. BENKIRANE Ahmed*

Urologie

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

- Ophtalmologie
Anatomie Pathologique
Oto-Rhino-Laryngologie
Gastro-Entérologie

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

Janvier 2005

361. Pr. ABBASSI Abdellah
 362. Pr. AL KANDRY Sif Eddine*
 363. Pr. ALAOUI Ahmed Essaid
 364. Pr. ALLALI Fadoua
 365. Pr. AMAR Yamama
 366. Pr. AMAZOUZI Abdellah
 367. Pr. AZIZ Nouredine*
 368. Pr. BAHIRI Rachid
 369. Pr. BARKAT Amina
 370. Pr. BENHALIMA Hanane
 371. Pr. BENHARBIT Mohamed
 372. Pr. BENYASS Aatif
 373. Pr. BERNOUSSI Abdelghani
 374. Pr. BOUKLATA Salwa
 375. Pr. CHARIF CHEFCHAOUNI Mohamed
 376. Pr. DOUDOUH Abderrahim*
 377. Pr. EL HAMZAOUI Sakina
 378. Pr. HAJJI Leila
 379. Pr. HESSISSEN Leila
 380. Pr. JIDAL Mohamed*
 381. Pr. KARIM Abdelouahed
 382. Pr. KENDOUSSI Mohamed*
 383. Pr. LAAROUISSI Mohamed
 384. Pr. LYAGOUBI Mohammed
 385. Pr. NIAMANE Radouane*

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

Chirurgie Réparatrice et Plastique
 Chirurgie Générale
 Microbiologie
 Rhumatologie
 Néphrologie
 Ophtalmologie
 Radiologie
 Rhumatologie
 Pédiatrie
 Stomatologie et Chirurgie Maxillo Faciale
 Ophtalmologie
 Cardiologie
 Ophtalmologie
 Radiologie
 Ophtalmologie
 Biophysique
 Microbiologie
 Cardiologie
 Pédiatrie
 Radiologie
 Ophtalmologie
 Cardiologie
 Chirurgie Cardio-vasculaire
 Parasitologie
 Rhumatologie

386. Pr. RAGALA Abdelhak
 387. Pr. SBIHI Souad
 388. Pr. TNACHERI OUZZANI Btissam
 389. Pr. ZERAIDI Najia

AVRIL 2006

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

Octobre 2007

458. Pr. LARAQUI HOUSSEINI Leila
 459. Pr. EL MOUSSAOUI Rachid
 460. Pr. MOUSSAOUI Abdelmajid
 461. Pr. LALAOU SALIM Jaafar *
 462. Pr. BAITE Abdelouahed *
 463. Pr. TOUATI Zakia
 464. Pr. OUZZIF Ez zohra *

Gynécologie Obstétrique
 Histo-Embryologie Cytogénétique
 Ophtalmologie
 Gynécologie Obstétrique

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

Anatomie pathologique
 Anesthésie réanimation
 Anesthésier réanimation
 Anesthésie réanimation
 Anesthésie réanimation
 Cardiologie
 Biochimie

465. Pr. BALOUCH Lhousaine *
 466. Pr. SELKANE Chakir *
 467. Pr. EL BEKKALI Youssef *
 468. Pr. AIT HOUSSA Mahdi *
 469. Pr. EL ABSI Mohamed
 470. Pr. EHIRCHIOU Abdelkader *
 471. Pr. ACHOUR Abdessamad*
 472. Pr. TAJDINE Mohammed Tariq*
 473. Pr. GHARIB Noureddine
 474. Pr. TABERKANET Mustafa *
 475. Pr. ISMAILI Nadia
 476. Pr. MASRAR Azlarab
 477. Pr. RABHI Monsef *
 478. Pr. MRABET Mustapha *
 479. Pr. SEKHSOKH Yessine *
 480. Pr. SEFFAR Myriame
 481. Pr. LOUZI Lhoussain *
 482. Pr. MRANI Saad *
 483. Pr. GANA Rachid
 484. Pr. ICHOU Mohamed *
 485. Pr. TACHFOUTI Samira
 486. Pr. BOUTIMZINE Nourdine
 487. Pr. MELLAL Zakaria
 488. Pr. AMMAR Haddou *
 489. Pr. AOUIFI Sarra
 490. Pr. TLIGUI Houssain
 491. Pr. MOUTAJ Redouane *
 492. Pr. ACHACHI Leila
 493. Pr. MARC Karima
 494. Pr. BENZIANE Hamid *
 495. Pr. CHERKAOUI Naoual *
 496. Pr. EL OMARI Fatima
 497. Pr. MAHI Mohamed *
 498. Pr. RADOUANE Bouchaib*
 499. Pr. KEBDANI Tayeb
 500. Pr. SIFAT Hassan *
 501. Pr. HADADI Khalid *
 502. Pr. ABIDI Khalid
 503. Pr. MADANI Naoufel
 504. Pr. TANANE Mansour *
 505. Pr. AMHAJJI Larbi *

Mars 2009

Pr. BJIJOU Younes
 Pr. AZENDOUR Hicham *
 Pr. BELYAMANI Lahcen *
 Pr. BOUHSAIN Sanae *
 Pr. OUKERRAJ Latifa
 Pr. LAMSAOURI Jamal *
 Pr. MARMADE Lahcen

Biochimie
 Chirurgie cardio vasculaire
 Chirurgie cardio vasculaire
 Chirurgie cardio vasculaire
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Chirurgie générale
 Chirurgie plastique
 Chirurgie vasculaire périphérique
 Dermatologie
 Hématologie biologique
 Médecine interne
 Médecine préventive santé publique et hygiène
 Microbiologie
 Microbiologie
 Microbiologie
 Virologie
 Neuro chirurgie
 Oncologie médicale
 Ophtalmologie
 Ophtalmologie
 Ophtalmologie
 ORL
 Parasitologie
 Parasitologie
 Parasitologie
 Pneumo phtisiologie
 Pneumo phtisiologie
 Pharmacie clinique
 Pharmacie galénique
 Psychiatrie
 Radiologie
 Radiologie
 Radiothérapie
 Radiothérapie
 Radiothérapie
 Réanimation médicale
 Réanimation médicale
 Traumatologie orthopédie
 Traumatologie orthopédie

Anatomie
 Anesthésie Réanimation
 Anesthésie Réanimation
 Biochimie
 Cardiologie
 Chimie Thérapeutique
 Chirurgie Cardio-vasculaire

Pr. LEZREK Mounir
Pr. NAZIH Mouna*
Pr. LAMALMI Najat
Pr. ZOUAIDIA Fouad
Pr. BELAGUID Abdelaziz
Pr. DAMI Abdellah*
Pr. CHADLI Mariama*

Ophthalmologie
Hématologie
Anatomie pathologique
Anatomie pathologique
Physiologie
Biochimie chimie
Microbiologie

ENSEIGNANTS SCIENTIFIQUES

PROFESSEURS

1. Pr. ABOUDRAR Saadia
2. Pr. ALAMI OUHABI Naima
3. Pr. ALAOUI KATIM
4. Pr. ALAOUI SLIMANI Lalla Naïma
5. Pr. ANSAR M'hammed
6. Pr. BOUKLOUZE Abdelaziz
7. Pr. BOUHOUCHE Ahmed
8. Pr. BOURJOUANE Mohamed
9. Pr. CHAHED OUZZANI Lalla Chadia
10. Pr. DAKKA Taoufiq
11. Pr. DRAOUI Mustapha
12. Pr. EL GUESSABI Lahcen
13. Pr. ETTAIB Abdelkader
14. Pr. FAOUZI Moulay El Abbas
15. Pr. HMAMOUCHE Mohamed
16. Pr. IBRAHIMI Azeddine
17. Pr. KABBAJ Ouafae
18. Pr. KHANFRI Jamal Eddine
19. Pr. REDHA Ahlam
20. Pr. OULAD BOUYAHYA IDRISSE Med
21. Pr. TOUATI Driss
22. Pr. ZAHIDI Ahmed
23. Pr. ZELLOU Amina

Physiologie
Biochimie
Pharmacologie
Histologie-Embryologie
Chimie Organique et Pharmacie Chimique
Applications Pharmaceutiques
Génétique Humaine
Microbiologie
Biochimie
Physiologie
Chimie Analytique
Pharmacognosie
Zootechnie
Pharmacologie
Chimie Organique

Biochimie
Biologie
Biochimie
Chimie Organique
Pharmacognosie
Pharmacologie
Chimie Organique

* *Enseignants Militaires*



Dédicaces



À mes parents

En témoignage de tant d'années de sacrifices, d'encouragement et de prières,

Toutes les dédicaces ne sauraient trouver l'expression de mes sentiments envers vous

Tous les mots ne pourraient vous exprimer mon amour, ma gratitude, mon respect et ma reconnaissance.

Aujourd'hui, j'espère que ce modeste travail puisse être à la hauteur de la confiance que vous m'avez depuis toujours accordée

Que dieu le tout puissant vous préserve santé et vous procure une longue vie.

À mes sœurs, Nadia et Siham

*Vous étiez toujours présentes pour m'aider et me soutenir pendant
toutes mes années d'études*

*Ces quelques lignes ne sauront exprimer tous les sentiments que je
vous porte*

Je vous souhaite tout le courage et le plein de bonheur,

*Et J'espère que dans ce travail, vous trouveriez l'expression de
mon profond amour et de mon sincère attachement.*

Je ferai de mon mieux pour rester toujours à vos côtés

À toute ma famille,

*Que ce travail soit le témoignage de mon respect avec mes
souhais de bonheur pour vous tous.*

Que dieu vous procure santé, bonheur et succès.

À mes amis,

*À toutes les personnes qui me sont chères et qui m'ont toujours
aidé et soutenu, particulièrement :*

Malika Bendouz

Samia Chahmout et Mariame Alhachimi

Zohra seḳouri, Hanane Chahrani

À tous mes amis

*Je vous remercie tous pour votre soutien, pour vos aides, vos
encouragements, et pour les moments inoubliables passés de joie
en votre compagnie*

*En témoignage de mon attachement profond et sincère, mon
amour et ma gratitude, je vous dédie ce travail avec tous mes
vœux de bonheur et de succès.*

*À tous ceux qui me sont trop chers et que j'ai omis
de citer.*

À tous mes maîtres.



Remerciements



*A mon maître et président de thèse
Monsieur Sif-Eddine ALKANDRY
Professeur Agrégé de Chirurgie Viscérale*

*Vous me faites un grand honneur en acceptant de présider et de
juger ce modeste travail ;*

*La richesse de votre savoir, votre esprit de synthèse et votre
ardeur ont toujours suscité l'admiration de vos étudiants ;*

*Soyez de notre grande admiration et de notre profonde
considération ;*

*Permettez-moi de vous exprimer ma grande reconnaissance, mon
profond respect et mon respectueux dévouement.*

À mon maître et rapporteur de thèse
Monsieur Hamid BENZIANE
Professeur Agrégé de chimie thérapeutique

*Vous m'avez toujours accueilli et encouragé avec bienveillance
et compréhension, c'est à vous que revient tout le mérite de ce
travail ;*

*J'ai été profondément touché par votre rigueur scientifique et
votre précieuse attention ;*

Je garderai pour toujours de vous la meilleure des impressions ;

*Veillez trouver ici, cher professeur, l'expression de ma grande
reconnaissance, de mes vifs remerciements, de ma profonde
estime et de ma gratitude.*

*À mon maître et juge de thèse
Monsieur Samir SIAH
Professeur d'Anesthésie-Réanimation*

*Je vous remercie chaleureusement pour le privilège que vous m'avez
accordée en siégeant parmi mon jury ;*

*J'ai pour vous le respect d'admiration qu'imposent votre
compétence et vos qualités humaines ;*

*Permettez-moi monsieur, de vous exprimer mon immense
reconnaissance et ma respectueuse estime.*

À mon maître et juge de thèse
Monsieur Moulay El Hassan TAHIRI
Professeur Agrégé de Chirurgie Viscérale

*Je tiens à vous exprimer ici mes sincères remerciements pour
l'honneur que vous me faites en acceptant de juger ce modeste
travail ;*

*La richesse de votre savoir, votre esprit de synthèse et votre
ardeur ont toujours suscité l'admiration de vos étudiants ;*

*Veillez trouver, dans ce travail, le témoignage de ma haute
considération et de mon profond respect.*



Liste des figures



Fig. 1 : Installation des trocarts : Triangulation des trocarts.....	31
Fig. 2 : Implantation des trocarts : Principe de l'arc de cercle.....	31
Fig. 3 : Trocarts mis en place dans la cavité abdominale.....	42
Fig. 4 : Trocarts restérilisables : Différents modèles.....	43
Fig. 5 : Trocart à usage unique.....	43
Fig. 6 : Chemises de trocarts.....	45
Fig. 7 : Trocart à usage unique en plastique.....	46
Fig. 8 : Trocarts acérés : Différentes formes de pointes de mandrins	47
Fig. 9 : Trocarts mousses.....	48
Fig. 10 : Différentes pointes de trocart.....	50
Fig. 11 : Trocarts à pointe pyramidale, métalliques utilisés pour passer les optiques.....	50
Fig. 12 : Valves de trocarts : usage unique et/ou stérilisables.....	51
Fig. 13 : Systèmes d' étanchéité des trocarts: systèmes à clapet.....	52
Fig. 14 : Valves de silicone à usage unique.....	53
Fig. 15 : Bagues d'adaptation de couleurs et diamètres différents.....	54
Fig. 16 : Trocart sans valve.....	55
Fig. 17 : Systèmes de réduction des trocarts.....	56
Fig. 18 : Trocarts à lame protégée.....	56
Fig. 19 : Systèmes de stabilité des trocarts : chemises striées et trocarts à vis.....	58
Fig. 20 : Trocart avec ballon de stabilité dans la paroi.....	59
Fig. 21 : Trocart à contrôle optique.....	59
Fig. 22 : Ciseaux cœlioscopiques : Différentes formes de lames.....	63
Fig. 23 : Crochet monopolaire.....	64
Fig. 24 : Différentes formes de crochets.....	65
Fig. 25 : Dissecteurs.....	67
Fig. 26 : Scalpel endoscopique.....	68
Fig. 27 : Appareil d'électrochirurgie pour le fonctionnement du bistouri électrique.....	69
Fig. 28 : Bistouri électrique.....	70
Fig. 29 : Principaux types de pinces utilisées en cœliochirurgie.....	72
Fig. 30 : Différentes formes de pinces à préhension.....	73

Fig. 31 : Pinces de coagulation bipolaire.....	74
Fig. 32 : Exemples de palpateurs.....	75
Fig. 33 : Ecarteur de Farabeuf.....	76
Fig. 34 : Ecarteur en forme de S.....	76
Fig. 35 : Ecarteur triangulaire atraumatique.....	77
Fig. 36 : Écarteur A-Lap TM	77
Fig. 37 : Écarteur abdominal élastique.....	78
Fig. 38 : Ecarteur atraumatique.....	78
Fig. 39 : Rétracteur mécanique Laparofan TM	79
Fig. 40 : Clips de titane.....	81
Fig. 41 : Applicateurs de clip titane (applicateurs rotatifs démontables).....	81
Fig. 42 : Pince applicateur de clip titane , rotative non démontable.....	82
Fig. 43 : Ligasure advance.....	83
Fig. 44 : Bistouri Ultracision.....	84
Fig. 45 : Bistouri ultrasonique avec trois formes de lames.....	85
Fig. 46 : Agrafeuse endo GIA universel.....	87
Fig. 47 : Dispositifs de suture en coelochirurgie	88
Fig. 48 : Aiguille pour la ligature de la paroi	89
Fig. 49 : Porte-aiguilles coelioscopiques	90
Fig. 50 : Pousse nœud.....	91
Fig. 51 : Machine à coudre Endo Stitch TM	92
Fig. 52 : Agrafeuses.....	93
Fig. 53 : Dispositif de suture pour la fermeture de l'aponévrose.....	94
Fig. 54 : Applicateur pour sutures endo.....	94
Fig. 55 : Aiguille d'insufflation à usage unique.....	96
Fig. 56 : L'extrémité mousse de l'aiguille de Verres	97
Fig. 57 : Kit de Filtres d'insufflation et de Tubulures	98
Fig. 58 : Kit d'aspiration et d'irrigation.....	99
Fig. 59 : Canule d'aspiration à crépine atraumatique interchangeable à usage unique.....	100
Fig. 60 : Différents types de canules d'aspiration.....	101

Fig. 61 : Valve d'aspiration et d'irrigation.....	102
Fig. 62 : Canules pour ponction-aspiration.....	103
Fig. 63 : Système de vision endoscopique.....	104
Fig. 64 : Camera haute définition.....	105
Fig. 65 : Source lumineuse.....	106
Fig. 66 : Câbles de lumière autoclavables	108
Fig. 67 : Fibres optiques.....	109
Fig. 68 : Câble de lumière froide.....	109
Fig. 69 : Raccords pour câbles de lumière froide	110
Fig. 70 : Laparoscope, angle 45°	112
Fig. 71 : Laparoscope, angle 90°	112
Fig. 72 : Sacs coelioscopiques d'extraction, en plastique.....	116
Fig. 73 : Sacs d'extraction, tissés de tailles différentes.....	116
Fig. 74 : Extracteur d'endobag (Storz®).....	117
Fig. 75 : Morcellateur électrique.....	118
Fig. 76 : Différents types de poignets	120
Fig. 77 : Systèmes de blocage des poignets.....	121
Fig. 78 : Dilatateur anal avec conduction de la lumière.....	123
Fig. 79 : Écarteur en "H" pour écartement et pince à préhension atraumatique pour tissus fragiles.....	123
Fig. 80 : Écarteur en "T", avec extrémité à débattement pour l'exposition de la région rétroprostatique.....	124
Fig. 81 : Ecarteur percutané du pylore.....	125
Fig. 82 : Ecarteur triangulaire de foie.....	125
Fig. 83 : Ecarteur à foie : forme 5 doigts.....	126
Fig. 84 : Ecarteurs hépatiques d'après CUSCHIERI.....	126
Fig. 85 : Fibroscopes pour cholédochoscopie peropératoire.....	127
Fig. 86 : Extrémité distale d'un cholédocho-fibroscopie.....	127
Fig. 87 : Manipulateur Clermont-Ferrand.....	128
Fig. 88 : Manipulateur-injecteur utérin à usage unique.....	129

Fig. 89 : Canule utérine de Cohen.....	129
Fig. 90 : Canule de Spackman à usage unique.....	130
Fig. 91 : Dispositif de fermeture aponévrotique en chirurgie gynécologique.....	130
Fig. 92 : Dispositif de fixation du myome en forme spirale, pour myomectomie cœlioscopique.....	131
Fig. 93 : Applicateur articulé des clips vasculaires pour occlusion temporaire en chirurgie gynécologique.....	131
Fig. 94 : Différentes formes de pinces pour extraction de calculs.....	132
Fig. 95 : Pinces vasculaires atraumatiques pour néphrectomie laparoscopique partielle.....	133
Fig. 96 : Pince pour le serrage du hile rénal au cours d'une néphrectomie laparoscopique partielle.....	133
Fig. 97 : Pince pour prostatectomie cœlioscopique.....	134
Fig. 98 : Dispositifs médicaux de la chirurgie cœlioscopique de l'obésité.....	135
Fig. 99 : Trocarts d'une longueur de 15 cm pour la chirurgie laparoscopique de l'obésité....	135
Fig. 100 : Le robot Da Vinci™.....	141



Sommaire



INTRODUCTION	1
PARTIE I : COELIOCHIRURGIE	2
I. Qu'est ce que la cœliochirurgie	3
II. Historique.....	3
III. Indications.....	6
IV. Contre indications.....	9
1. Contre indications absolues.....	9
2. Contre indications relatives.....	10
V. Evaluation préopératoire : consultation pré-anesthésique.....	11
VI. Technique opératoire.....	13
A. Installation du patient.....	13
B. Anesthésie.....	14
1. Anesthésie locorégionale.....	14
2. Anesthésie générale.....	14
a. Prémédication.....	14
b. Intubation trachéale et ventilation contrôlée.....	15
c. Sonde gastrique.....	16
d. Vacuité vésicale.....	16
e. Surveillance-monitorage.....	16
C. Création de l'espace opératoire.....	17
1. Pneumopéritoine.....	17
a. Gaz d'insufflation.....	18
b. Pression du pneumopéritoine.....	18
c. Effets physiopathologiques du pneumopéritoine.....	18
2. Méthodes de création du pneumopéritoine.....	21
a. Méthode par ponction à l'aiguille de Verres : technique aiguille –trocart.....	21
b. Méthode ouverte :open cœlioscopie, open laparoscopie.....	23
c. La ponction directe à l'aide d'un trocart	26
d. L'utilisation du trocart optique.....	27
3. Espace opératoire par suspension pariétale :cœlioscopie sans gaz.....	28

D.	Installation des trocarts.....	29
1.	Trocart primaire.....	29
2.	Trocarts accessoires.....	30
E.	Fin de l'intervention.....	32
VII.	Période postopératoire.....	33
VIII.	Avantages/Inconvénients.....	34
1.	Avantages.....	34
2.	Inconvénients.....	35
IX.	Risques et complications.....	37
1.	Complications médicales.....	37
2.	Complications techniques.....	38
3.	Complications oncologiques.....	39
4.	Complications post-opératoires spécifiques.....	39
PARTIE II : DISPOSITIFS MEDICAUX DE COELIOCHIRURGIE.....		41
Chapitre 1: Dispositifs médicaux communs.....		42
I.	Trocarts.....	42
1.	Définition.....	42
2.	Utilisation.....	42
3.	Usage unique ou multiple.....	43
4.	Constitution – Description.....	44
4.1.	Constituants principaux d'un trocart.....	44
a.	Chemise.....	44
b.	Mandrin.....	45
c.	Système d'étanchéité.....	51
d.	Robinet d'insufflation.....	55
4.2.	Autres constituants du trocart.....	55
a.	Systèmes de réduction.....	55
b.	Systèmes de protection des extrémités acérées des trocarts.....	56
c.	Systèmes qui empêchent le glissement des trocarts.....	57
5.	Trocart optique.....	59

6.	Précautions d'utilisation des trocars.....	60
7.	Taille des trocars.....	60
II.	Dispositifs opératoires.....	61
1.	Dispositifs médicaux de section / dissection.....	61
a.	Ciseaux.....	61
b.	Crochets.....	64
c.	Dissecteurs.....	66
d.	Scalpel endoscopique.....	67
e.	Bistouri électrique et Bistouri ultrasonique.....	68
2.	Dispositifs médicaux de préhension et de manipulation.....	70
a.	Pinces.....	70
b.	Palpateurs.....	75
c.	Ecarteurs.....	76
3.	Dispositifs médicaux de l'hémostase.....	79
a.	Dispositifs d'électrochirurgie.....	79
b.	Clips à hémostase.....	79
c.	Ligasure.....	82
d.	Ultracision :Bistouri ultrasonique.....	83
e.	Hémostase à l'agrafeuse.....	86
4.	Dispositifs médicaux de suture.....	88
a.	Aiguilles.....	88
b.	Porte aiguilles.....	89
c.	Pousse nœuds.....	91
d.	Machine à coudre.....	91
e.	Agrafeuses.....	92
f.	Autres.....	93
III.	Dispositifs médicaux d'insufflation.....	94
1.	Insufflateur.....	94
2.	Dispositifs médicaux d'insufflation.....	95
a.	Gaz d'insufflation.....	95

b.	Aiguille d'insufflation.....	96
c.	Filtre et tubulures.....	97
IV.	Dispositifs médicaux de lavage –aspiration ou irrigation-aspiration.....	98
1.	Système de lavage –aspiration.....	98
2.	Dispositifs médicaux d'aspiration-irrigation.....	99
a.	Canules d'aspiration-irrigation.....	99
b.	Tuyaux ou tubes d'aspiration.....	101
c.	Système d'injection du liquide d'aspiration.....	102
d.	Canules pour ponction –aspiration.....	102
V.	Système de vision.....	103
1.	Caméra.....	104
2.	Source lumineuse.....	105
3.	Câbles de lumière.....	107
4.	Optiques.....	110
5.	Moniteur.....	113
6.	Éléments de choix.....	113
VI.	Dispositifs médicaux d'extraction des pièces opératoires.....	114
1.	Sacs d'extraction.....	114
2.	Extracteur.....	117
3.	Morcellateur électrique.....	117
VII.	Systèmes de poignets.....	118
1.	L'axe de poignets.....	118
2.	Les anneaux.....	119
3.	Les systèmes de blocage des poignets.....	119
	Chapitre 2 : Dispositifs médicaux spécifiques.....	122
I.	Chirurgie viscérale.....	122
1.	Chirurgie colorectale.....	122
a.	Dilatateur anal.....	122
b.	Ecarteurs spécifiques.....	123
2.	Ecarteur du pylore pour pyloromyotomie.....	124

3.	Chirurgie hépato-biliaire.....	125
a.	Ecarteurs hépatiques.....	125
b.	Cholédocho-fibrosopes.....	126
II.	Chirurgie gynécologique.....	127
1.	Canulation utérine.....	128
a.	Manipulateur utérin.....	128
b.	Manipulateur injecteur utérin.....	128
c.	Canule utérine de Cohen.....	129
d.	Canule de Spackman.....	130
2.	Autres dispositifs médicaux.....	130
III.	Chirurgie urologique.....	132
1.	Pinces d'extraction de calculs.....	132
2.	Pinces pour néphrectomie partielle.....	133
3.	Pince pour prostatectomie.....	134
IV.	Chirurgie cœlioscopique de l'obésité.....	135
	Chapitre 3 : L'usage unique en cœliochirurgie.....	136
	Chapitre 4 : Cœliochirurgie et robotique.....	139
	CONCLUSION.....	142

INTRODUCTION

La cœliochirurgie est une approche chirurgicale mini-invasive qui offre de nombreux avantages par rapport à la laparotomie. Cette technique est très dépendante du matériel et de la technologie qui l'accompagne, et exige un matériel chirurgical spécifique qui se diffère de celui de la chirurgie conventionnelle.

L'objectif de ce travail est de faire connaître brièvement les dispositifs médicaux principaux de la cœliochirurgie. Ces dispositifs médicaux posent le problème de choix entre le matériel à usage unique et le matériel réutilisable à la pharmacie hospitalière.

La première partie du travail consiste à définir la technique de cœliochirurgie et ses étapes de déroulement, les indications principales, les avantages, les inconvénients, ainsi que les risques et les complications.

La deuxième partie, consacrée au matériel de cœliochirurgie, comporte les différents dispositifs médicaux principaux communs et spécifiques, et les utilisations de ces produits de santé qui posent le problème de circuit entre l'usage unique et l'usage multiple .

PARTIE I :

COELIOCHIRURGIE

I. Qu'est ce que la cœliochirurgie ?

La cœliochirurgie (appelée aussi chirurgie cœlioscopique, chirurgie laparoscopique, ou encore chirurgie vidéo-assistée) est une technique chirurgicale mini-invasive d'intervention sur la cavité abdominale, qui fait partie des techniques d'endoscopie chirurgicale. Elle est l'extension à la chirurgie, d'une technique diagnostique : la cœlioscopie (appelée aussi laparoscopie) [1].

La cœlioscopie (ou laparoscopie) est une méthode d'exploration visuelle directe de la cavité abdominale préalablement distendue par un pneumopéritoine, au moyen d'un endoscope induit à travers la paroi abdominale ou à travers le cul-de-sac de Douglas dans un but diagnostique (cœlioscopie à visée diagnostique) ou thérapeutique (cœlioscopie à visée opératoire) [2].

C'est une technique chirurgicale qui consiste à opérer dans la cavité abdominale sans réaliser d'ouverture pariétale large contrairement à la laparotomie. Elle est réalisée grâce à des petites incisions qui permettent l'introduction de dispositifs médicaux spécifiques à travers la paroi abdominale. La vision du champ opératoire s'effectue sur un écran grâce à une optique fine (ou endoscope) passée à travers la paroi et reliée à une source de lumière et à une caméra [3].

Lorsque la cœlioscopie est réalisée dans un but d'effectuer une intervention chirurgicale (cœlioscopie à visée opératoire), elle est appelée cœliochirurgie. Ainsi, la cœliochirurgie est une chirurgie effectuée sous cœlioscopie [2].

II. Historique [2, 4] :

« L'histoire de la cœlioscopie pourrait se comparer à celle d'une révolution. Rien à voir avec le changement brusque et violent que l'on prête volontiers et à tort à ce terme mais plutôt le mouvement circulaire par lequel une idée, une technique, une innovation fait un tour complet sur elle-même pour parvenir à maturité. » **Hubert Manhès**

Dès le début du 19ème siècle, l'exploration des orifices naturels du corps humain intéresse vivement les médecins.

- En **1806**, C'est Philippe **BOZZINI**, médecin italien, qui conçoit le premier *spéculum* capteur de lumière et destiné à l'exploration visuelle des cavités internes. Il réalise la première endoscopie grâce à son spéculum en utilisant comme source lumineuse une bougie de cire.
- En **1826**, le Français Pierre-Salomon **SEGALAS** met au point le premier *spéculum urétrocystique* composé de deux tubes en argent, un pour transmettre la lumière et examiner l'urètre et l'autre pour contrôler la source lumineuse.
- Augustin **FRESNEL**, physicien français, suggère de placer la source lumineuse de **SEGALAS** latéralement sur l'appareil.
- En **1827**, J.D **FISCHER**, médecin de Boston, met au point un *cystoscope* à source de lumière latérale et à miroirs réfléchissants.
- En **1853**, le Français A.J **DESORMEAUX**, urologue parisien, invente le terme "*endoscope*" et met au point le premier endoscope appelé « *uréthroscope* » en collaboration avec le fabricant parisien d'instruments J.F **CHARRIERE**.

L'arrivée de la lampe à incandescence de **THOMAS EDISON** et sa miniaturisation à partir de **1886** permet d'avoir des endoscopes à ampoule.

- En **1901**, **KELLING** de Dresde explore pour la première fois *un ventre préalablement gonflé d'air*. Cette grande première est effectuée sur le chien et il appelle cette exploration « koelioscopie ».

- En **1912**, le Suédois **JACOBUS** applique la méthode à l'homme sous le nom de « *laparoscopie* ». Les cavités naturelles accessibles, la gorge, la trachée, l'œsophage, l'estomac, la vessie, et le rectum sont investies par ce nouveau procédé d'exploration. Pour la *cavité abdominale*, c'est Palmer qui va contribuer, par la suite, à assurer une large diffusion de la *cœlioscopie*.
- Dans les années **40**, c'est le Suisse Zolli **KOFER** qui le premier utilise du *dioxyde de carbone* pour l'insufflation.
- En **1954**, l'invention des fibres de verre flexibles et en faisceaux permet la transmission de la lumière et de l'image.
- En **1955**, Raoul Fri **PALMER**, gynécologue parisien, réalise la première tentative de *cœliochirurgie* à visée diagnostique et apporte ses premiers résultats d'adhésiolyse, de biopsie ovarienne et tubaire en **1956**.
- En **1960**, l'allemand Karl **STORZ** introduit la source de lumière froide externe de la fibre optique.
- En **1964**, K. **SEMM**, pour assurer une pression intra-abdominale constante, met au point un *moniteur* et un *insufflateur* électronique avec contrôle de pression.
- En **1967**, la collaboration **STORZ** et **HOPKINS** permet la fabrication du premier endoscope.
- Dès 1970, les chirurgiens gynécologues font les premiers gestes chirurgicaux chez la femme: annexectomies en **1970** (K. **SEMM**), grossesse extra-utérine en **1973** (Hubert **MANHES**), kyste ovarien en **1976**.

La chirurgie digestive est aussi concernée grâce aux travaux du chirurgien lyonnais Philippe **MOURET**, qui traite en **1972** une occlusion sur bride puis définit le syndrome de contrainte digestive, qui porte son nom, accessible à la seule cœlioscopie. Il réalise les premières appendicectomies.

Dans les années **80**, c'est le développement des sources de lumière froide à fibres optiques, puis les progrès technologiques importants dans le domaine vidéo avec les caméras ultra perfectionnées.

- En **1987**, **P. MOURET** réalise également la première ablation de la vésicule biliaire par cœliochirurgie. Depuis, la chirurgie par cœlioscopie s'est développée, les indications se multiplient et les techniques se perfectionnent.

III. Indications :

La cœliochirurgie concerne des spécialités différentes pour lesquelles des indications très variées peuvent être réalisées.

Par cœliochirurgie, la plupart des interventions abdominales peuvent être effectuées particulièrement dans le domaine de la chirurgie gynécologique, en chirurgie digestive ainsi qu'en chirurgie urologique.

❖ Chirurgie gynécologique [1, 5, 6] :

Actuellement, toutes les indications chirurgicales en gynécologie peuvent être réalisées par cœlioscopie.

- Traitement de la **grossesse extra-utérine** ;
- Torsion d'annexe : torsions d'ovaire, de la trompe ou d'un kyste du mésosalpinx ;
- **Salpingites** ;
- Traitement chirurgical de la **stérilité** tubaire ;
- **Stérilisation** tubaire, par pose d'anneaux ou de clips sur les trompes utérines ;
- Traitement des **kystes** bénins et des **pathologies** bénignes de l'**ovaire**, chirurgie maligne de l'ovaire ;
- Traitement de l'**endométri**ose ;
- Myomectomie (ablation de fibromes utérins) ;
- Curage ganglionnaire pelvien (prélèvement de ganglions lymphatiques pelviens dans le **cancer** de l'endomètre) ;
- **Hystérectomie** pour pathologies utérines bénignes, pour **cancer** de l'endomètre, **hystérectomie élargie** pour **cancer** du **col utérin** ;
- Prolapsus urogénital ;
- Incontinence urinaire d'effort ;

- Algies pelviennes chroniques (exemple :cas de rétroversion utérine).

❖ **Chirurgie viscérale [1, 7] :**

Les principales indications cœliochirurgicales en chirurgie viscérale sont :

- Pathologies œsophagiennes :
 - cure de reflux gastro-œsophagien (hernie hiatale),
 - hernie parœsophagienne,
 - diverticules œsophagiens épiphréniques,
 - tumeurs bénignes de l'œsophage.
- Pathologies gastriques :
 - tumeur sous-muqueuse,
 - gastroplastie (par pose d'anneau gastrique dans le traitement de l'obésité).
- Pathologies biliaires :
 - Lithiase vésiculaire (cholécystectomie),
 - Lithiase de la voie biliaire principale
- Pathologies colorectales bénignes :
 - Diverticuloses,
 - prolapsus rectal,
 - maladies inflammatoires chroniques de l'intestin,
 - sigmoïdectomie pour lésions bénignes.
- Traitement des **occlusions intestinales** liées à des adhérences ou à des brides **péritonéales**
- Pathologies pariétales :
 - cure des hernies : hernie de l'aîne
 - les éventrations de la paroi abdominale
- Urgences digestives :
 - ulcère gastroduodéal perforé,
 - traumatismes abdominaux ouverts,
 - appendicite (appendicectomie),

- occlusions de l'intestin grêle
- Pathologies bénignes du pancréas :
 - résection pancréatique essentiellement de type énucléation ou pancréatectomie distale (avec ou sans conservation splénique) indiquée généralement en cas de lésions neuroendocrines ou kystiques de type cystadénome.
 - duodéno pancréatectomie céphalique
- Pathologies de la rate :
 - splénectomie pour pathologie bénigne hématologique comme le PTI (purpura thrombopénique auto-immun),
 - splénectomie pour pathologie hématologique maligne (syndromes lymphoprolifératifs)
- Pathologie maligne :
 - cancer de l'œsophage,
 - cancer gastrique (gastrectomie),
 - tumeurs du foie,
 - tumeurs du pancréas,
 - tumeurs des voies biliaires,
 - cancer colorectal : colectomies (droite ou gauche),
 - cancer du rectum.

❖ Chirurgie urologique [1, 8] :

En chirurgie urologique, plusieurs interventions peuvent être effectuées par cœliochirurgie :

- Haut appareil urinaire :
 - Surrénalectomie ;
 - Néphrectomie simple, élargie, partielle.. (pour cancer du rein);
 - Néphro-uretérectomie ;
 - Plastie de la jonction pyélo-urétérale ;
 - Pyélotomie
- Bas appareil urinaire :

- Prostatectomie radicale dans les cancers limités de la prostate de bon pronostic ;
- Cure de prolapsus génital ;
- Urétérostomie cutanée ;
- Urétérotomie pour calcul ;
- Cystectomie ;
- Ablation des vésicules séminales ;
- Curage ganglionnaire ilio-obturateur ;
- Cure de varicocèle.
- En chirurgie pédiatrique : exploration pelvienne dans les ambiguïtés sexuelles, ectopie testiculaire , Cryptorchidie [9, 10].

IV. Contre indications :

1. Contre-indications absolues :

Les contre-indications absolues à la réalisation d'une cœliochirurgie sont peu nombreux et sont principalement représentées par :

- L'inexpérience de l'opérateur
- L'urgence extrême
- L'état de choc [11].
- L'insuffisance respiratoire, qui rend difficile la tolérance ventilatoire du pneumopéritoine
- Certaines cardiopathies, qui rendent difficile la tolérance circulatoire du pneumopéritoine [1, 9, 11].
- Les coagulopathies non corrigeables
- L'hypertension intracrânienne, qui peut être majorée
- Le glaucome déséquilibré
- L'hémorragie rétinienne
- Les traumatismes pouvant concerner le crâne
- L'instabilité hémodynamique qui peut se décompenser

- Les antécédents de chirurgie multiples et d'infections intrapéritonéales, qui sont sources de nombreuses adhérences [9].
- L'existence d'un cancer abdominal connu peut être une contre indication en raison des risques de métastases pariétales au niveau des points d'entrée des trocarts [9, 11].

2. Contre-indications relatives :

Dans certaines situations, c'est l'évaluation du rapport bénéfice/risque qui permet d'indiquer ou de contre indiquer une intervention par cœliochirurgie [11].

❖ Enfant :

L'insufflation et le pneumopéritoine à faible pression peuvent être tolérés dès les premiers jours de vie. Cependant, chez le petit enfant, le faible espace de travail peut rendre difficile certains gestes (manipulation d'une aiguille, nœuds, utilisation de pinces automatiques) [9] et peut augmenter les effets du pneumopéritoine [12].

Les interventions sont alors bien tolérées si les pressions d'insufflation sont limitées et contrôlées. Les rares contre-indications chez l'enfant sont principalement les antécédents chirurgicaux ou infectieux, les sources d'adhérences limitant l'espace de travail, et les insuffisances respiratoires et cardiaques [9].

❖ Femme enceinte :

Chez la femme enceinte, la toxicité du CO₂ pour le fœtus n'est pas démontrée, mais l'innocuité de l'insufflation n'est pas certaine pour des pressions intra-abdominales supérieures ou égales à 15 mm Hg [13]. Pour cette raison, il convient de limiter les indications de cette voie aux cas simples, nécessitant un geste bref, et de préférence réalisés au début de grossesse, en évitant les chutes de pression de perfusion (pressions élevées, hypotension artérielle) et les gestes prolongés [14, 15].

❖ Personnes âgées [12, 15]

❖ Insuffisance rénale ou hépatique :

L'insuffisance rénale ou hépatique chronique ne constitue pas en soi une contre-indication à la cœliochirurgie, le rapport bénéfice-risque doit être évalué au cas par cas, et les moyens doivent être mis en place pour réduire la durée de la procédure et les valeurs de la pression intra-abdominale supérieure [14].

❖ Obésité :

Chez certains patients obèses, le rapport bénéfice-risque peut être favorable à la cœliochirurgie [14].

La cœliochirurgie est contre indiquée en cas d'obésité morbide avec un indice de masse corporelle supérieur ou égal à 40 kg/m² associée à des facteurs de risque [16].

V. Evaluation préopératoire : Consultation pré-anesthésique

Lorsqu'un patient consulte pour une pathologie opérable par cœliochirurgie, une évaluation préopératoire est indispensable. Elle permet de se renseigner sur un certain nombre d'éléments, de rechercher les contre-indications, d'évaluer le rapport bénéfice / risque et d'informer le patient sur la technique opératoire [11, 12].

❖ **Recueil des renseignements sur :**

- Les antécédents chirurgicaux
- Les conditions médicales
- Les médicaments pris sur une base régulière
- Les allergies aux médicaments
- Les expériences antérieures avec l'anesthésie ;
- et une variété d'autres questions.

Un Bilan d'analyses biologiques préopératoire peut être recommandé [17].

❖ Recherche de contre indications :

Les contre indications absolues de la cœliochirurgie sont rares .

Les contre indications relatives nécessitent l'évaluation de la balance bénéfique /risque [11, 15].

❖ Rapport bénéfice /risque :

La cœliochirurgie peut être autorisée dans certaines situations, après l'évaluation du rapport bénéfice/ risque, si l'intervention sera réalisée dans des conditions d'attention et de surveillance stricte. Ainsi, il n'est pas toujours contre indiqué d'intervenir par cœliochirurgie dans les cas suivants:

- Maladies cardiovasculaires (ex : pathologie coronarienne, pathologies valvulaires)
- Pathologies respiratoires (ex : broncho-pneumopathie chronique obstructive)
- Insuffisance rénale
- Obésité
- Glaucome
- Grossesse
- Enfants
- Personnes âgées
- Antécédents chirurgicaux abdominaux [12, 15]

C'est donc en évaluant ce rapport bénéfice/ risque qu'il faut déterminer si un patient a des chances raisonnables d'obtenir un plus grand bénéfice d'une intervention laparoscopique que d'une intervention «classique ».

❖ Information du patient :

Avant de donner son consentement éclairé, le patient doit avoir une information précise sur la technique d'intervention. Il est important de lui expliquer les effets bénéfiques attendus, les risques immédiats liés à l'intervention et les conséquences à long terme de ces procédés chirurgicaux. Il faut toujours préciser au patient qu'une possibilité de conversion en « chirurgie ouverte » est possible, par nécessité ou de façon urgente pour réaliser un geste opératoire en toute sécurité [11, 12, 15].

❖ **Avant la chirurgie, il existe des mesures qu'il faut prendre par le patient avant le jour de l'intervention :**

- Prendre une douche au moins 24 heures avant l'intervention chirurgicale, et doucement mais complètement nettoyer l'ombilic (nombril) avec un savon antibactérien et de l'eau en utilisant un coton-tige.
- Parce que la laparoscopie nécessite une anesthésie générale dans la plupart des cas, le patient peut être invité à manger légèrement 24 heures avant une intervention chirurgicale rapide et au moins 12 heures avant la chirurgie.
- le nettoyage du côlon avec un laxatif peut être également nécessaire, pour permettre une visualisation facile et une prévention des complications dans le cas d'une lésion intestinale [17].

VI. Technique opératoire :

A. Installation du patient :

Le patient est installé en décubitus dorsal en tenant compte du type d'intervention, des habitudes du chirurgien et de l'éventualité d'une conversion en laparotomie [11].

L'un ou les deux membres supérieurs, retenus dans le pli d'un champ, sont placés le long du corps pour livrer un accès optimal à l'opérateur. La voie veineuse et le brassard du tensiomètre sont placés du côté éventuellement maintenu en abduction. La position gynécologique est rarement nécessaire et l'écartement des membres inférieurs suffit le plus souvent [3, 11, 18].

L'emploi des épaulières impose le contrôle strict de leur placement en regard des apophyses coracoïdes pour éviter les compressions vasculaires et nerveuses [11, 12].

Dans le cas de patients obèses soumis à une position proclive marquée et/ou prolongée, il est souhaitable de disposer d'un appui plantaire pour prévenir les compression jambières au niveau des sangles [11,12, 18].

La position de Trendelenburg est formellement interdite avant l'insufflation du pneumopéritoine et l'introduction du premier trocart [5], un système antirecul est mis en place sur le patient dès qu'une position de Trendelenburg est demandée [3].

B. Anesthésie

1. Anesthésie locorégionale :

L'anesthésie locorégionale peut être proposée en cœliochirurgie, mais seuls des patients jeunes pour des cœliosopies courtes pourraient bénéficier de cette technique [12].

2. Anesthésie générale :

L'anesthésie générale est l'anesthésie de choix en cœliochirurgie et est proposée dans l'immense majorité des cas [5, 11, 12, 14, 15]. Elle doit assurer le confort du patient, procurer d'excellentes conditions opératoires et réduire, dans la mesure du possible, les conséquences cardiovasculaires et respiratoires du pneumopéritoine [12].

a) Prémédication [11, 12] :

- Un antagoniste des récepteurs histaminiques H₂ est justifiée pour certains par le risque de régurgitation per-opératoire.
- La clonidine intramusculaire permet de limiter les variations hémodynamiques et l'augmentation du taux de bêta endorphine en réponse à l'intubation et aux stimuli chirurgicaux. Ce type de prémédication peut être responsable d'hypotensions et de bradycardies.
- L'héparine de bas poids moléculaire pour la prévention de la maladie thromboembolique liée au gaz d'insufflation.
- Une antibioprofylaxie est éventuellement pratiquée selon le consensus établi pour l'indication chirurgicale.

b) Intubation trachéale et ventilation contrôlée :

L'anesthésie générale peut être pratiquée avec ou sans intubation trachéale.

- **Sans intubation trachéale** : ventilation au masque ou masque laryngé
 - Le masque laryngé a été proposé pour des cœlioscopies diagnostiques de très courte durée, et pour les gestes courts en chirurgie ambulatoire [11, 15].
 - La ventilation spontanée au masque expose au risque de créer une distension digestive, source de perforation lors de l'introduction des trocarts et de gêne pour l'opérateur. L'air insufflé dans l'estomac franchit fréquemment le pylore et ne peut alors être évacué par une sonde gastrique [12].
- **Avec intubation trachéale** :
 - L'intubation est généralement considérée comme indispensable pour les actes de cœliochirurgie.
 - Elle permet d'éviter les répercussions respiratoires (hypoventilation) ainsi que le risque de régurgitation lié à l'augmentation de la pression intra-abdominale et à la posture.
 - La bonne position de la sonde d'intubation doit être vérifiée après chaque changement de position notamment lors du passage en Trendelenburg [11, 15].
- **Ventilation contrôlée** :
 - La ventilation contrôlée est actuellement considérée comme de règle lors des cœliochirurgies. Elle est obligatoire pour la plupart des cœlioscopies [12, 15]
 - Les paramètres respiratoires sont contrôlés par la capnographie [15].
 - La ventilation au cours de la cœliochirurgie vise la normoxie par une oxygénation efficace et la normocapnie par l'élimination du CO₂ exogène [5].

Bien que des cœlioscopies très brèves puissent être pratiquées au masque, l'intubation trachéale et la ventilation contrôlée doivent être la règle, parce qu'elles permettent de prévenir l'hypoventilation qui constitue une complication grave de la cœlioscopie responsable de la moitié de décès anesthésiques [11].

c) Sonde gastrique [11]:

- La mise en place d'une sonde nasogastrique, après l'intubation et avant l'introduction de l'aiguille d'insufflation, permet d'éliminer une distension gastrique (qui favorise les accidents de ponction de l'estomac) provoquée par la ventilation au masque.

- La vidange gastrique par sonde n'est pas une mesure fiable de prévention des nausées et vomissements post-opératoires.

d) Vacuité vésicale [3, 11]:

- Elle est obtenue par miction avant une cœlioscopie brève (diagnostique, stérilisation tubaire).
- Pour les cœlioscopies opératoires : une sonde est mise en place et retirée immédiatement après l'intervention. Cette sonde permet la réalisation d'une épreuve au bleu en cas de doute sur l'intégrité de la vessie.

e) Surveillance – monitoring :

La surveillance de l'anesthésie générale pour cœlioscopie permet de révéler et de déceler tôt les perturbations de la fonction circulatoire et/ou respiratoire responsables d'une proportion importante de complications [11]. Elle est fondée avant tout sur la présence et l'attention constantes de l'anesthésiste et est optimisée par la capnographie et l'oxymétrie de pouls [11, 14]. Ainsi, plusieurs paramètres doivent être contrôlés :

- Contrôle de la pression d'insufflation intra-péritonéale [5]
- Monitoring cardiaque : la surveillance électrocardioscopique au cours des cœlioscopies permet de détecter rapidement les troubles du rythme cardiaque qui peuvent survenir sous l'action de l'hypercapnie [12, 14].
- Monitoring hémodynamique : mesure de la pression artérielle, de la pression veineuse centrale, et de la pression intra-thoracique [12].
- La posture est surveillée tout au long de l'intervention.
- La capnographie permet d'adapter les paramètres ventilatoires de manière à maintenir la PaCO₂ dans des limites physiologiques. Elle favorise le diagnostic précoce des embolies gazeuses et améliore ainsi leur pronostic [11].
- L'oxymétrie continue permet de dépister rapidement une tendance à la désaturation en oxygène, d'adapter les paramètres ventilatoires, de limiter les perturbations causales et d'indiquer en cas de persistance, la conversion en laparotomie [11, 14].

- Surveillance de la température : la surveillance de la température en salle d’opération et en salle de réveil est souhaitable pour toutes les cœliochirurgies prolongées, surtout lorsque sont pratiqués d’abondants rinçages de la cavité péritonéale [5, 14].

C. Création de l’espace opératoire :

La réalisation d'une intervention chirurgicale par cœliochirurgie, qui est une technique chirurgicale mini-invasive, implique la création artificielle d'un espace opératoire sans ouvrir la paroi. C'est l'espace de travail qui va constituer l'espace de vision et de manœuvre permettant d'introduire les instruments et les systèmes de vision au niveau du champ opératoire [19].

Pour créer un espace opératoire à paroi fermée, la technique d’insufflation d'un gaz dans la cavité péritonéale est la technique la plus utilisée. On obtient ainsi un espace de travail appelé :pneumopéritoine.

Bien qu’il soit le plus souvent créé par insufflation , l’espace de travail peut être aussi réalisé sans gaz. Il s’agit d’un espace opératoire réalisé par suspension pariétale [3, 18, 19].

1. Pneumopéritoine :

Le pneumopéritoine est créé par insufflation d’un gaz dans la cavité péritonéale permettant la distension de la paroi abdominale.

La pression positive exercée par ce gaz va soulever la paroi abdominale, créant ainsi un espace entre la paroi et les viscères où le chirurgien peut regarder et où il peut introduire ses instruments pour opérer [3, 20]. Elle permet de rigidifier la paroi permettant une bonne mobilisation des instruments et d'assurer l'hémostase des veines et des petits capillaires [3].

a) Gaz d’insufflation:

Le CO₂ est le gaz de choix dans la majorité des cas en raison de sa diffusion rapide et de sa solubilité. Cette dernière limite le risque d'embolie gazeuse tout en permettant son élimination par la ventilation [3, 19, 20].

L'utilisation d'hélium n'a pas les inconvénients métaboliques du CO₂. Toutefois, son usage reste limité en raison du peu de compatibilité des insufflateurs existants qui fonctionnent à l'aide du CO₂ [19].

b) Pression du pneumopéritoine [19] :

Une pression de 12 mmHg accompagnée d'une bonne relaxation de la paroi abdominale permet d'obtenir un espace de travail suffisant sans les inconvénients d'une hyperpression. Les valeurs de pression doivent être adaptées aux pratiques chirurgicales particulières telles que:

- Certaines dissections qui nécessitent des pressions du pneumopéritoine plus élevées ,
- La chirurgie pédiatrique pour laquelle des pressions inférieures sont recommandées (6 à 8 mmHg chez l'enfant) ,
- Chez l'obèse, une pression de 15 mmHg est souvent requise.

La plupart des insufflateurs sont actuellement équipés d'un système de sécurité empêchant l'obtention d'une pression supérieure à 15 mmHg ou prévenant les hyperpressions par des alarmes.

c) Effets physiopathologiques du pneumopéritoine :

L'insufflation intrapéritonéale de CO₂ a des conséquences sur les différentes fonctions de l'organisme [14]. Elle a des répercussions sur les systèmes cardiovasculaire, pulmonaire, sur la perfusion des organes et le système immunitaire [19], et agit également sur la pression intraoculaire et sur la température de l'organisme [14].

➤ Système cardiovasculaire [11, 12, 14, 15, 19] :

L'insufflation intrapéritonéale de CO₂ a des conséquences hémodynamiques importantes : baisse du retour veineux, baisse du débit cardiaque, augmentation de la fréquence cardiaque,

élévation de la pression artérielle moyenne et des résistances vasculaires systémiques et pulmonaires.

Ces effets sont habituellement bien tolérés à des pressions inférieures à 15 mmHg mais sont toutefois majorés lors des modifications de position du patient (proclive, déclive). La position proclive augmente la stase veineuse dans les membres inférieurs et majore le risque de thrombose veineuse profonde.

➤ **Système pulmonaire :**

Les conséquences du pneumopéritoine sur la fonction respiratoire sont liées à l'insufflation intrapéritonéale ou au passage systémique du CO₂ insufflé [14].

- Le CO₂ utilisé pour la réalisation du pneumopéritoine est à l'origine d'une hypercapnie et d'une acidose respiratoire par absorption de CO₂ péritonéal dans la circulation systémique [11, 19]. L'hypercapnie induite dès le début de la procédure peut induire une acidose métabolique délétère (hypertension artérielle, hypertension intracrânienne, troubles du rythme cardiaque) [11, 21].
- L'hyperpression intra-abdominale secondaire au pneumopéritoine entraîne une augmentation des pressions des voies respiratoires, une baisse de la compliance et une altération du rapport ventilation-perfusion [12, 14, 19].

Ces effets sont majorés par le positionnement du patient en Trendelenburg [19], en cas d'intervention prolongée, en cas de pathologie vasculaire associée ou chez l'obèse [12].

➤ **Perfusion des organes :**

L'augmentation de la pression intra-abdominale entraîne la diminution de la circulation des systèmes de perfusion parenchymateuse [19].

En cours de cœlioscopie, deux phénomènes, souvent associés, peuvent gêner la perfusion des organes intra-abdominaux : la chute du débit de perfusion et la chute de la pression de perfusion [14].

- La perfusion rénale diminue et altère temporairement la fonction rénale au cours du geste chirurgical [22].

- La diminution de la perfusion hépatoporte peut entraîner une souffrance hépatique et une augmentation postopératoire des enzymes hépatiques [19].
- En ce qui concerne le tube digestif, il semble que les insufflations prolongées favorisent un ralentissement du transit [14].

➤ **Système immunitaire :**

Le système immunitaire pourrait être préservé par la moindre altération pariétale liée au caractère mini-invasif de la laparoscopie. L'effet propre du CO₂ serait beaucoup plus réduit [19].

La laparoscopie pourrait limiter l'immunosuppression provoquée par le geste chirurgical et le stress périopératoire. Ceci pourrait apporter un bénéfice dans la prise en charge chirurgicale des pathologies cancéreuses [23].

➤ **Hyperpression intracrânienne et oculaire :**

La position déclive, l'hypercapnie et le détournement de la circulation systémique vers les régions supra-aortiques expliquent l'hypertension intracrânienne et intraoculaire observée au cours de l'insufflation intrapéritonéale [14].

➤ **Hypothermie peropératoire :**

L'insufflation intrapéritonéale de gaz secs et non réchauffés est l'origine de l'hypothermie au cours de la chirurgie cœlioscopique . Cette hypothermie est favorisée par les lavages par des liquides froids et les gestes longs [24].

2. Méthodes de création du pneumopéritoine :

La technique utilisée pour initier un pneumopéritoine est controversée depuis de nombreuses années. Quatre techniques existent actuellement pour franchir la paroi de l'abdomen [19].

a) Méthode par ponction à l'aiguille de Verres : technique aiguille –trocart

❖ **Principe :**

La ponction à l'aiguille est une méthode d'insufflation qui repose sur l'utilisation d'une aiguille à ressort dite « aiguille de Verres » ou « aiguille de Palmer », pour l'induction du pneumopéritoine.

L'aiguille de Verres ponctionnée à l'aveugle, après la réalisation d'une incision cutanée suivie d'une suspension de la paroi, permet d'injecter le gaz d'insufflation dans la cavité abdominale [11, 18]. L'introduction du premier trocart s'effectue après la réalisation du pneumopéritoine. Avant de procéder à la ponction, la vérification du bon fonctionnement de l'aiguille est indispensable [5, 11].

➤ Sites d'insertion de l'aiguille :

L'utilisation d'une aiguille de Verres a longtemps été considérée comme un standard. Celle-ci peut être introduite, selon les écoles, dans l'ombilic ou dans l'hypocondre gauche [19].

L'ombilic est le site de ponction le plus souvent choisi comme lieu d'insufflation [5, 11], en particulier devant un abdomen sans cicatrices. En plus des raisons cosmétiques, l'intérêt du site ombilical est l'existence d'une zone adhérente entre le péritoine et l'aponévrose, ce qui réduit le risque d'insufflation pré-péritonéale [11]. Il est aussi le siège le plus éloignable des gros vaisseaux par suspension pariétale [18, 11].

En cas de difficulté ou d'antécédents de laparotomie, il est déconseillé d'introduire l'aiguille dans l'ombilic. Dans ce cas, l'hypocondre gauche est préféré [5, 11], où le risque de perforation vasculaire est faible [11] et se réduit à une ponction de l'épiploon ou du côlon transverse [18].

L'ombilic et l'hypocondre gauche sont les deux zones de ponction à respecter pour cette méthode. Ceci est dans le but de réduire le risque de blessure vasculaire ou viscérale pouvant survenir lors de la réalisation de la ponction [18].

L'insufflation dans le Douglas est possible en particulier après une insufflation pré-péritonéale importante où le décollement est tel qu'il est impossible de franchir le péritoine [5].

➤ **Contrôle de la position intra-abdominale de l'aiguille [5, 11, 18, 19] :**

L'aiguille introduite dans la cavité abdominale ne doit pas être mobilisée avant que l'opérateur soit certain de sa bonne position intra-péritonéale pour ne pas aggraver une éventuelle plaie digestive ou vasculaire [5, 11]. Ainsi, des manœuvres de sécurité sont réalisées avant de débiter l'insufflation.

Parmi ces tests de sécurité, un test simple est réalisé avec une seringue et comprend trois temps :

- A l'aide d'une seringue en verre, la première étape consiste à vérifier que l'aspiration ne ramène aucun liquide.
- Ensuite, un volume d'air ou de sérum physiologique est injecté. Cette injection doit être facile sans résistance et donc ne doit nécessiter aucun effort de pression.
- Enfin, la réaspiration immédiate ne doit pas être possible et ne doit ramener ni gaz ni liquide.

Si ce test de sécurité est satisfaisant, il témoigne que l'injection a été réalisée dans un espace clos et non dans la grande cavité péritonéale. Une fois l'aiguille en place, l'insufflation du gaz est possible [5, 11].

❖ **Avantages et inconvénients:**

La méthode par ponction à l'aiguille est adoptée, grâce à sa simplicité et sa rapidité, par de nombreux chirurgiens comme méthode d'insufflation en cœliochirurgie [18].

Cependant, et à cause du caractère aveugle de la méthode, cette dernière peut être l'origine de plusieurs complications chez le patient parce qu'elle expose à des risques de plaie digestive, de plaie vasculaire, et plus rarement de plaie de l'appareil urinaire. Parmi ces accidents, le plus redoutable est constitué par la plaie franche des gros vaisseaux (aorte, veine cave inférieure, vaisseaux iliaques), qui peut entraîner un collapsus brutal et engager rapidement le pronostic vital [18, 19, 25].

A cause de ces inconvénients importants, il existe des contre indications de la méthode qu'il faut impérativement respecter [18].

❖ **Contre indications :**

La méthode de ponction à l'aiguille est contre indiquée dans certains cas [18] :

- Chez l'enfant ou chez un patient très maigre ou de très petite taille,
- en cas de laparotomie antérieure,
- présence d'un risque adhérentiel connu,
- Présence de distension digestive, ou de splénomégalie,
- Ponction au niveau d'une zone abdominale autre que les deux zones, classiques de ponction : l'ombilic ou l'hypocondre gauche.

b) Méthode ouverte : open cœlioscopie , open laparoscopie

❖ **Principe :**

La méthode ouverte dite « open cœlioscopie » ou « open laparoscopie » est une autre technique parmi les techniques de réalisation du pneumopéritoine en cœliochirurgie [5, 19, 25].

L'opposition entre open-cœlioscopie et cœlioscopie par insufflation à l'aiguille, ne concerne que le temps initial de mise en place du premier trocart. Dans la technique d'open cœlioscopie, les gestes effectués « à l'aveugle » sont remplacés par micro laparotomie sous contrôle visuel [25].

Le principe de l'approche ouverte consiste à faire une incision de l'aponévrose suffisante pour le passage d'un trocart, après préhension par deux pinces de Kocher et réalisation d'une bourse. L'ouverture du péritoine se fait sous contrôle de la vue. Un trocart mousse est introduit et le pneumopéritoine est induit après vérification de la bonne position du trocart et le serrage de la bourse [5, 11, 25].

❖ **Avantages:**

L'intérêt essentiel de l'approche ouverte est l'absence de ponction à l'aveugle contrairement à la technique par ponction à l'aiguille [19].

L'abord maîtrisé de la cavité abdominale par open-cœlioscopie offre un caractère sécurisant à la technique [11, 18, 19]. Ainsi, la technique open présente deux avantages importants par rapport à la technique aiguille-trocart [25] :

- Diminution de la fréquence des accidents vasculaires :

La diminution de la fréquence des accidents vasculaires est l'avantage majeur de la méthode [18, 25]. La réalisation d'une mini-laparotomie dans la technique « open », permet d'introduire le premier trocart sous contrôle direct de la vue et non pas à l'aveugle. En effet, le contrôle visuel de l'ouverture péritonéale permet de repérer correctement la zone d'introduction du trocart dans l'abdomen [19], et par conséquent de réduire le risque de plaies vasculaires en particulier les blessures touchant les gros vaisseaux qui constituent les accidents les plus graves voire mortels en cœliochirurgie [18, 25].

- Possibilité de réparation des plaies digestives :

Les plaies digestives sont habituellement les accidents à l'origine d'un nombre significatif de laparotomies différées [25].

Bien que pour certains auteurs la technique de création du pneumopéritoine par voie ouverte ne prévient pas le risque de plaie digestive [11, 26], d'autres apportent que le risque d'une blessure digestive peut diminuer à condition que l'ouverture du péritoine soit réellement contrôlée. Le risque atténué de blessure intestinale [27] dépend d'un réel contrôle visuel de l'ouverture péritonéale, qui peut être difficile notamment chez l'obèse à cause de l'épaisseur de la paroi [18].

Si les plaies digestives ne baissent pas en fréquence par cette méthode, elles peuvent être reconnues et réparées lors de l'abord de la cavité péritonéale dans le même temps opératoire [25]. Ceci peut se réaliser par l'intermédiaire de l'endoscope introduit avec le premier trocart, qui permet de contrôler la progression de la gaine du trocart et de vérifier sa position dans la cavité abdominale. Lors de sa progression, l'absence de plaie digestive peut être vérifiée [11].

- Un autre avantage de l'open cœlioscopie est son moindre coût [18].

❖ **Inconvénients :**

La méthode open cœlioscopie comme pour toute méthode, n'offre pas une sécurité absolue puisque le risque de plaies digestives persiste et que des plaies vasculaires ont été décrites [26].

Elle peut être un peu plus longue et difficile à réaliser chez les patients obèses. Ce qui peut être l'origine de complications [18, 19].

❖ **Indications :**

La technique « open cœlioscopie » peut être réalisée de principe ou de nécessité comme voie d'abord initiale en cœliochirurgie. Elle constitue une technique de sécurité, au moins vasculaire, à adopter dans certaines situations :

- Devant un abdomen avec cicatrices chez les patients ayant des antécédents chirurgicaux ;
- En cas de doute sur le site d'introduction à réaliser ou de difficultés à réaliser un pneumopéritoine [11] ;
- Pour les femmes enceintes, les enfants et les patients très maigres, la méthode ouverte est recommandée [19]. En effet, chez ces personnes , l'espace entre la paroi de l'abdomen, les organes abdominaux ou le rachis est limité [28].
- En cas de manque d'expérience, la mise en place du premier trocart par mini-laparotomie est une sécurité [11].

c) La ponction directe à l'aide d'un trocart

L'introduction directe du premier trocart, à l'aveugle, sans pneumopéritoine préalable est possible à réaliser [5]. Elle peut être bien maîtrisée par des opérateurs experts [18] et constitue pour certains une technique présentant de nombreux avantages si le trocart utilisé est un trocart mousse à usage unique [29]. Par contre, cette ponction directe est considérée par la majorité des chirurgiens comme technique dangereuse qu'il faut éviter en raison de son caractère aveugle [18].

❖ **Principe [29] :**

La procédure de la ponction directe du premier trocart débute par la réalisation d'une incision cutanée sous-ombilicale ou latéro-ombilicale droite. Une moucheture est réalisée sur l'aponévrose et la paroi abdominale antérieure est soulevée au-dessous de l'ombilic. Un trocart mousse à usage unique est introduit par l'incision cutanée en regard de la moucheture aponévrotique perpendiculairement à la paroi abdominale ainsi soulevée.

❖ **Avantages :**

- L'apprentissage de cette technique est très rapide et elle est facile à enseigner aux plus jeunes.
- Elle permet un gain de temps par rapport à l'open cœlioscopie tout en étant moins dangereuse que la technique classique à l'aiguille de Veress [30].
- L'insertion directe du trocart, avant la création du pneumopéritoine pourrait réduire le risque d'embolie gazeuse à l'insufflation [11].
- Les fuites de gaz au niveau du trocart introduit selon cette technique sont rares et peu importantes. Les emphysèmes sous-cutanés sont exceptionnels.
- L'argument économique est en faveur de ce type de trocart et de la technique [29].

❖ **Limites :**

- Technique dangereuse en raison de son caractère aveugle [18] ;
- Gravité potentielle d'une lésion provoquée par un mandrin acéré [19] ;
- L'introduction directe du premier trocart, à l'aveugle, sans pneumopéritoine préalable, ne réduit pas le risque de complications et ne semble pas présenter d'avantages nets par rapport à la technique classique [31] ;
- L'obésité importante : le soulèvement de la paroi abdominale peut être difficile et risque de l'échec d'introduction du trocart [29] ;
- La présence d'une cicatrice médiane peut représenter un risque théorique de plaie digestive comme avec toutes les autres techniques d'introduction de trocart si une anse intestinale est adhérente à la paroi abdominale au niveau de la cicatrice [29].

L'introduction directe « à l'aveugle » du premier trocart ombilical sans insufflation préalable nécessite trois conditions qui sont indispensables [5] :

- pas d'antécédent de laparotomie
- pas de surcharge pondérale
- paroi abdominale parfaitement relâchée.

d) L'utilisation d'un trocart optique

Les trocarts à contrôle optique sont des trocarts dans lesquels l'optique est introduite et qui traversent ainsi, progressivement et sous contrôle de la vue, les plans pariétaux jusqu'au péritoine. Ils peuvent être introduits avec ou sans insufflation préalable. Ces trocarts diminuent donc le caractère aveugle de la pénétration, mais il ne faut pas les utiliser au voisinage d'une cicatrice [18].

Les trocarts optiques sont des accessoires chers et n'apportent pas une sécurité suffisante pour justifier leur usage systématique [19].

Par rapport à l'ensemble des autres techniques de création du pneumopéritoine, la méthode « open » est considérée comme la plus sûre et préconisée comme méthode préférentielle au nom de l'« assurance qualité » [32].

3. Espace opératoire par suspension pariétale:

Cœlioscopie sans gaz

Dans des conditions particulières, lorsque l'état du patient contre indique l'utilisation du gaz pour la création de l'espace opératoire, une cœlioscopie sans gaz (sans insufflation) dite « gasless » peut être réalisée.

❖ Principe :

La cœlioscopie sans gaz repose sur un *laparolift*, c'est-à-dire sur un système de traction pariétale externe qui permet de créer un espace intra-abdominal à pression atmosphérique [3]. C'est un espace opératoire créé par des moyens mécaniques : suspenseurs de paroi ou rétracteurs mécaniques [18, 19].

❖ **Intérêt :**

Le but de l'approche « gasless » est d'éviter les complications potentielles et les répercussions physiologiques liées à l'utilisation du gaz chez les sujets à risque, les patients présentant une fonction cardiaque, respiratoire ou rénale limitée [19].

❖ **Avantages :**

La création de l'espace opératoire par suspension pariétale permet d'éliminer les problèmes liés à l'augmentation de la pression intra-abdominale, à l'hypercapnie et à l'embolie gazeuse. Elle améliore les paramètres cardiovasculaires, hémodynamiques et respiratoires liés à la faible pression abdominale [3], et était associée à une récupération postopératoire plus rapide des fonctions cognitives [33].

❖ **Inconvénients :**

L'espace opératoire obtenu avec les rétracteurs mécaniques est de mauvaise qualité. Il est beaucoup plus réduit comparativement à celui obtenu à l'aide d'un pneumopéritoine classique [18, 19]. Le *laparolift* peut aussi entraîner une mauvaise exposition des organes à opérer [3].

D. Installation des trocars :

1. Trocart primaire : trocart de l'optique

- Mise en place du premier trocart après pneumopéritoine par ponction :

L'introduction du premier trocart est la plus dangereuse, source de la majorité des complications techniques de la laparoscopie. Il est donc indispensable de suivre toutes les

étapes avec une grande maîtrise de sa gestuelle et en gardant toujours à l'esprit les dangers potentiels de ce premier geste [11, 18].

- L'introduction du premier trocart à l'aveugle à une pression inférieure à 15 mmHg présente un facteur de risque reconnu des plaies vasculaires. C'est pourquoi ce seuil de pression est le minimum requis [5].
- Quelle que soit la cible opératoire, il ne faut jamais diriger le trocart vers un axe vasculaire, aortique vers le haut, iliaque vers le bas [18].
- L'incision cutanée doit être adaptée au diamètre externe de la gaine du trocart :
 - En cas d'incision trop étroite, le danger est de forcer lors de l'introduction du trocart et de traverser ensuite brutalement la paroi abdominale sans avoir le temps de maîtriser son geste. C'est dans ces cas que le risque de plaie est le plus important.
 - À l'inverse une incision trop grande est inesthétique, moins étanche et retient moins la gaine lors des manœuvres de sorties répétées des instruments [11].
- ❖ Afin de réduire les risques lors de l'introduction du premier trocart, et particulièrement pour prévenir le risque de plaie des gros vaisseaux, il est indispensable de suivre un certain nombre de règles:
 - Utiliser un trocart aiguisé, de préférence rétractable,
 - Attendre que le pneumopéritoine soit complètement établi de façon stable,
 - L'introduction doit être perpendiculaire à la peau puis orientée vers le cul de sac de Douglas,
 - La pénétration doit être associée à des mouvements de rotation de façon à éviter une perforation trop brutale de la paroi [11].
- Introduction du premier trocart selon la technique « Open » :

L'introduction du premier trocart par une mini-incision est toujours une sécurité, au moins vasculaire [11].



Fig. 2 : Implantation des trocarts. Principe de l'arc de cercle.
Opt : optique ; MG : main gauche ; MD : main droite ; A : aide. [18]

- Technique d'insertion des trocarts accessoires :
 - L'incision cutanée est réalisée parallèlement aux plis cutanés pour des raisons esthétiques. Il faut limiter l'incision à la peau et non inciser l'aponévrose pour diminuer les fuites de gaz.
 - L'axe de pénétration doit être celui de l'axe de travail des instruments de façon à diminuer la tension sur le trocart lors de leur manipulation, et donc diminuer la fatigue de l'opérateur. De plus, un mauvais axe est source de frottement et de lésion pariétale [11].
 - Direction d'introduction : l'introduction des trocarts se fait sous contrôle optique en direction de la cible opératoire pour minimiser l'élargissement de la traversée pariétale et les résistances mécaniques lors du mouvement des instruments [18].
- Trocarts d'exposition :
 Les trocarts d'exposition, dédiés à l'écartement ou à l'irrigation-aspiration, ne doivent pas gêner les trocarts opérateurs ni l'optique [11].

E. Fin de l'intervention

En fin d'intervention, une inspection de toute la cavité abdominale et du site opératoire est nécessaire [11, 12] :

- La pression du pneumopéritoine peut être diminuée de façon à démasquer des hémorragies veineuses non visibles à une pression de 12 mm Hg.
- Chaque quadrant de l'abdomen est vérifié et les épanchements sont aspirés. En cas de caillots, une irrigation-aspiration est utile.
- Avant l'extraction des trocarts, il est nécessaire de vérifier l'absence de saignement au niveau des orifices. De la même façon, l'extraction des trocarts doit se faire sous contrôle visuel de façon à s'assurer de l'absence de plaie vasculaire tamponnée pendant l'intervention et qui saignerait secondairement. Après, se fait la fermeture des orifices des trocarts.
- L'intégrité vésicale est contrôlée après l'acte endoscopique, à l'aide d'une solution colorée. En cas de fuite intra péritonéale, la réparation de la brèche peut être effectuée immédiatement par laparotomie ou par suture endoscopique.
- L'exsufflation du pneumopéritoine est un moment important au quel une embolie gazeuse peut se révéler.
- Le retour à la position horizontale doit être progressif pour assurer graduellement une reperfusion homogène et prévenir les hypotensions sévères. La stabilité hémodynamique n'est pas restaurée dès l'exsufflation et le retour à l'horizontale.
- La surveillance capnométrique, l'oxygénothérapie et le réchauffement doivent être poursuivis en salle de surveillance post interventionnelle. La ventilation en oxygène pur est maintenue jusqu'au réveil complet et l'extubation est toujours précédée d'une aspiration pharyngée soignée et d'un contrôle de la fonction neuromusculaire.

VII.Période postopératoire :

- **Réveil [12] :**

- Le réveil doit être calme et progressif en continuant de contrôler tous les paramètres.
- La ventilation est poursuivie en salle de réveil pendant le temps nécessaire pour que l'extubation puisse se faire sur un malade réveillé, décurarisé, en état de stabilité hémodynamique, ventilatoire et thermique.
- **Douleurs postopératoires :**
 - Les douleurs postopératoires sont liées à l'irritation du péritoine par le dioxyde de carbone et à la chirurgie elle-même [11, 12].
 - La phase postopératoire est globalement aussi douloureuse qu'une laparotomie dans les 24 à 48 premières heures puis devient moins douloureuse [14, 35].
- **Fonction respiratoire postopératoire [15, 36] :**
 - Elle est moins altérée et plus rapidement restaurée
 - Hypoxémie moins prolongée qu'après laparotomie.
- **Nausées et vomissements [14, 15]:**
 - Incidence élevée
 - Différents traitements préventifs ou curatifs ont été proposés.

VIII. Avantages et inconvénients :

1. Avantages de la cœliochirurgie :

La cœliochirurgie est une approche chirurgicale mini-invasive qui offre de nombreux avantages par rapport à la laparotomie.

- ❖ La voie d'abord cœlioscopique offre la vision d'une anatomie magnifiée, améliorant la précision du diagnostic chirurgical. Grâce au maintien constant de la distance œil-instrument-tissu et à la possibilité de dissection atraumatique des plans de clivage, elle

permet un traitement sûr et efficace avec le plus grand respect de l'intégrité des organes et de leur fonction [5, 34].

- ❖ L'étape diagnostique préopératoire est réduite au minimum. En effet, la cœlioscopie permet dans le même temps opératoire, de confirmer le diagnostic, d'établir le pronostic et de réaliser le traitement, réduisant ainsi par rapport à la chirurgie conventionnelle le délai diagnostique et thérapeutique. Pour certaines interventions, la cœliochirurgie diminue la durée opératoire [1].
- ❖ Cette chirurgie pratiquée par de petites incisions respecte la paroi abdominale et elle a de multiples avantages par rapport à la chirurgie traditionnelle qui se fait par une grande incision. Elle possède ainsi un intérêt esthétique et offre la possibilité de réaliser une chirurgie conservatrice au maximum [1, 5, 37]. En effet, la cœliochirurgie permet de :
 - Limiter les risques infectieux
 - Réduire le traumatisme opératoire ,tout en respectant au mieux l'anatomie et la physiologie, et diminuer le risque de complications pariétales et péritonéales. La réduction de l'agression péritonéale est liée aux dissections limitées et aux faibles suintements hémorragiques.
 - Limiter les séquelles adhérentielles postopératoires, inconvénient majeur de la laparotomie.
 - Et réduire les conséquences respiratoires [38].

Ces éléments caractéristiques cités, liés au caractère mini-invasif de la voie d'abord, permettent par conséquent une réduction de la morbidité postopératoire et une récupération plus rapide :

- Diminution des douleurs postopératoires ;
- Reprise rapide du transit digestif ;
- Séjour d'hospitalisation plus court [1, 5] ;
- Lever précoce ce qui réduit les complications du décubitus [38] ;
- Diminution de la durée d'arrêt de travail et reprise plus rapide des activités ;

- Coût global (direct et indirect) probablement moins élevé que celui de la chirurgie par laparotomie [37].

- ❖ La chirurgie laparoscopique, grâce à l'utilisation de la vidéo, a permis de développer l'enseignement à distance (Télémédecine), l'aide à distance en cours d'opération (Télémentoring), et aussi l'avènement de la chirurgie par l'intermédiaire d'un robot [37].

2. Inconvénients :

En coeliochirurgie, la difficulté pour le chirurgien réside en différents points :

❖ Pression :

La pression positive réalisée par l'insufflation de gaz dans la cavité abdominale peut être responsable de complications médicales [5].

❖ Vision :

La perception bidimensionnelle est une spécificité de la vision laparoscopique. Cette spécificité peut constituer la principale source de complications puisque :

- Le coeliochirurgien est privé de la vision en trois dimensions (l'optique ne lui restitue qu'une vision en deux dimensions) , il n'a par conséquent pas la notion du relief, et il est obligé de la "déduire" mentalement.
- Il perd le contrôle de l'espace situé entre son œil endoscopique (virtuel) et son œil réel [1, 34].

Cette vision volontairement limitée peut conduire à deux sortes d'accidents :

- Des instruments peuvent être laissés sans contrôle visuel dans la cavité et être responsables d'actions non désirées.
- Lors de l'utilisation de l'énergie monopolaire, cette vue limitée peut être responsable de couplages directs entraînant des brûlures inaperçues [5].

❖ Manipulation :

- L'opérateur est privé de la sensation tactile, même s'il peut exister une perception des résistances transmises par le manche de l'instrument [5, 34].
- Il est obligé à introduire ses instruments uniquement par un petit nombre d'orifices, perdant ainsi la mobilité naturelle des instruments qu'il aurait en chirurgie classique [1].
- Présence de contraintes pour l'application des énergies, comme l'absence d'écarteur vrai. L'application de l'énergie se fait donc dans des conditions de proximité anatomique [3].

❖ Matériel [19]:

L'instrumentation laparoscopique a des inconvénients propres en raison de sa fragilité particulière. En effet, toute défaillance mécanique du matériel peut entraîner des difficultés du geste opératoire et peut ainsi provoquer des complications importantes.

- **Isolation électrique des instruments :**

L'utilisation de courant monopolaire à travers de nombreux instruments (crochets, pinces, ciseaux) impose un gainage parfait de ces instruments. L'altération rapide des gaines, par l'utilisation multiple et la stérilisation répétée, peut laisser passer des courants électriques à des organes et provoquer des brûlures graves.

- **Altération des systèmes mécaniques des instruments:**

Les contraintes de la stérilisation à haute température, les pressions élevées et les contraintes spécifiques de la fabrication de l'instrumentation laparoscopique, ont comme conséquence une altération plus rapide des systèmes mécaniques des instruments qu'en chirurgie conventionnelle.

- Les systèmes articulés rotatifs et les systèmes à canaux opératoires sont fréquemment obstrués par les déchets organiques et protéiques au cours de l'intervention chirurgicale. Ces dérivés protéiques qui se coagulent au cours du processus de stérilisation en cas de lavage incomplet, altèrent définitivement le bon fonctionnement d'un instrument.
- Les contraintes mécaniques importantes appliquées sur les articulations des instruments laparoscopiques peuvent en provoquer la rupture et la perte d'éléments

mécaniques impliquant leur recherche et leur élimination au cours du geste chirurgical.

IX. Risques et complications :

Comme pour toute intervention chirurgicale, la coelochirurgie comporte des risques opératoires et anesthésiques, et des complications post-opératoires.

Les complications de la coelioscopie peuvent survenir à tous les temps de l'intervention. Si certaines complications sont liées à l'indication opératoire et au geste réalisé pendant la coelioscopie opératoire, d'autres sont directement liées au temps initial de la coelioscopie (création du pneumopéritoine et introduction du premier trocart) [25].

1. Complications médicales :

Les complications médicales sont liées à l'insufflation du gaz dans la cavité péritonéale.

- **L'embolie gazeuse** est le plus souvent en rapport avec une insufflation directement intra-vasculaire. Cet accident peut survenir lorsque l'aiguille de Palmer est placée par erreur dans une grosse veine, ou après une section d'une grosse veine, si la pression intra-cavitaire est trop élevée. La pression intra-cavitaire augmente de manière importante indépendamment de la pression d'insufflation en cas de décurarisation du patient.

La bulle de gaz qui a pénétré dans la circulation veineuse crée un obstacle vasculaire ventriculaire droit et artériel pulmonaire, responsable d'une défaillance cardiaque droite puis gauche aiguë [14, 15].

- **Les perturbations métaboliques** : hypoxie, hypercapnie, et acidose respiratoire [15, 19].
- **Le risque thromboembolique** : Le flux de retour veineux des membres inférieurs est considérablement réduit par l'insufflation d'où le risque de **thrombose veineuse profonde et embolie pulmonaire** [11, 12, 14].
- **Autres complications** :

L'apparition d'un emphysème sous cutané, notamment en cas de procédure longue [12, 14, 39].

Des cas de pneumothorax ou de pneumomédiastin ont également été rapportés [40].

2. Complications techniques :

Ces complications per-opératoires surviennent le plus souvent lors de l'insertion de l'aiguille d'insufflation ou lors de l'introduction du premier trocart. Elles consistent essentiellement en plaies vasculaires et plaies viscérales. Des complications pariétales peuvent également être présentes [12, **18, 19**].

- **Les plaies vasculaires :**

Les plaies vasculaires sont des incidents fréquents, notamment en début d'expérience. Elles sont à l'origine d'un pourcentage important de conversions, et souvent responsables de transfusions sanguines [39].

Le mécanisme le plus fréquent d'une hémorragie par blessure d'un vaisseau sanguin en cours d'intervention, est une section directe involontaire ou après ligature ou clipage défectueux [11].

Les vaisseaux les plus fréquemment concernés sont l'artère rénale et l'artère iliaque externe, ou leurs branches, mais une section de l'artère mésentérique supérieure a été décrite [41].

Les plaies veineuses peuvent occasionner des problèmes immédiats ou retardés. La pression exercée par le pneumopéritoine équilibre à peu près la pression veineuse [12, 18].

- **Les plaies viscérales :**

Les mécanismes des plaies viscérales sont soit la section directe, soit le traumatisme par un écarteur (ponction, pincement), ou encore une plaie retardée par traumatisme électrique (contact avec un instrument coagulant hors du champ visuel, défaut d'isolation) [42].

Les plus graves concernent les viscères creux, essentiellement l'intestin [42, 43, 44], mais aussi l'arbre urinaire (vessie, uretère) [39] et les viscères pleins (rate, rein, foie, pancréas) [41, 43, 44].

3. Complications oncologiques [11] :

De nombreux cas d'implantation néoplasique sur des orifices de trocart ont été rapportés . Le risque de métastases pariétales sur les orifices de trocart est un évènement rare, de fréquence comparable aux métastases pariétales après laparotomie, et qui est associé aux conditions tumorales plutôt qu'aux conditions techniques.

Le gaz d'insufflation participe aussi dans la dissémination tumorale, car des études ont montré qu'il favorisait la circulation intrapéritonéale de cellules malignes. Les instruments semblent également transporter des cellules tumorales.

4. Complications post-opératoires spécifiques :

- Les douleurs de l'épaule sont une complication postopératoire fréquente, due à l'irritation du péritoine par le dioxyde de carbone [12, 39].
- Les éventrations sur site de trocart ;
- Le risque d'adhérences post-opératoires ;
- Complications infectieuses : infection urinaire, infection pariétale (abcès de paroi), ou infection du site opératoire : péritonite ;

Il existe des complications qui nécessitent le plus souvent une réintervention :

- Hémorragie secondaire dans les heures ou les jours qui suivent l'intervention
- Oclusion intestinale
- Plaie ou obstruction anormale d'organes abdominaux (vessie, uretère, rectum, intestin grêle), fistule urinaire, ou fistule digestive...[1, 11].

PARTIE II :

***DISPOSITIFS MEDICAUX DE
COELIOCHIRURGIE***

Chapitre 1 : **DISPOSITIFS MEDICAUX COMMUNS**

I. Trocarts :

1. Définition :

Le trocart est un dispositif chirurgical constitué d'une tige cylindrique contenue dans une canule et terminée par une pointe coupante [45] ou mousse [19].

2. Utilisation :

Les trocarts sont utilisés en cœliochirurgie pour permettre le passage de l'optique et des dispositifs opératoires à travers la paroi. Ils sont mis en place dans la cavité abdominale par des incisions de 5 à 10mm effectuées au préalable au niveau de l'abdomen [1, 3, 37] (**Fig. 3**).



Fig. 3 : Trocarts mis en place dans la cavité abdominale [46].

3. Usage unique ou multiple :

Les trocarts sont en général métalliques ou en matière plastique.

- Les trocarts métalliques sont réutilisables et peuvent poser le problème de la conduction du courant électrique ou des phénomènes de résistance capacitive (**Fig. 4**).
- Les trocarts en plastique sont à usage unique (**Fig. 5**).
- Les trocarts mixtes : trocarts réutilisables dont certaines pièces (notamment les valves) sont changées à chaque intervention [11].



Fig. 4 : Trocarts restérilissables : Différents modèles [19]



Fig. 5 : Trocart à usage unique [47].

4. Constitution / Description :

4.1 Constituants principaux d'un trocart :

Le trocart est essentiellement composé d'une chemise, d'un mandrin et d'un système d'étanchéité. Ces éléments peuvent être complétés d'un robinet d'insufflation [19].

a) Chemise :

❖ Définition :

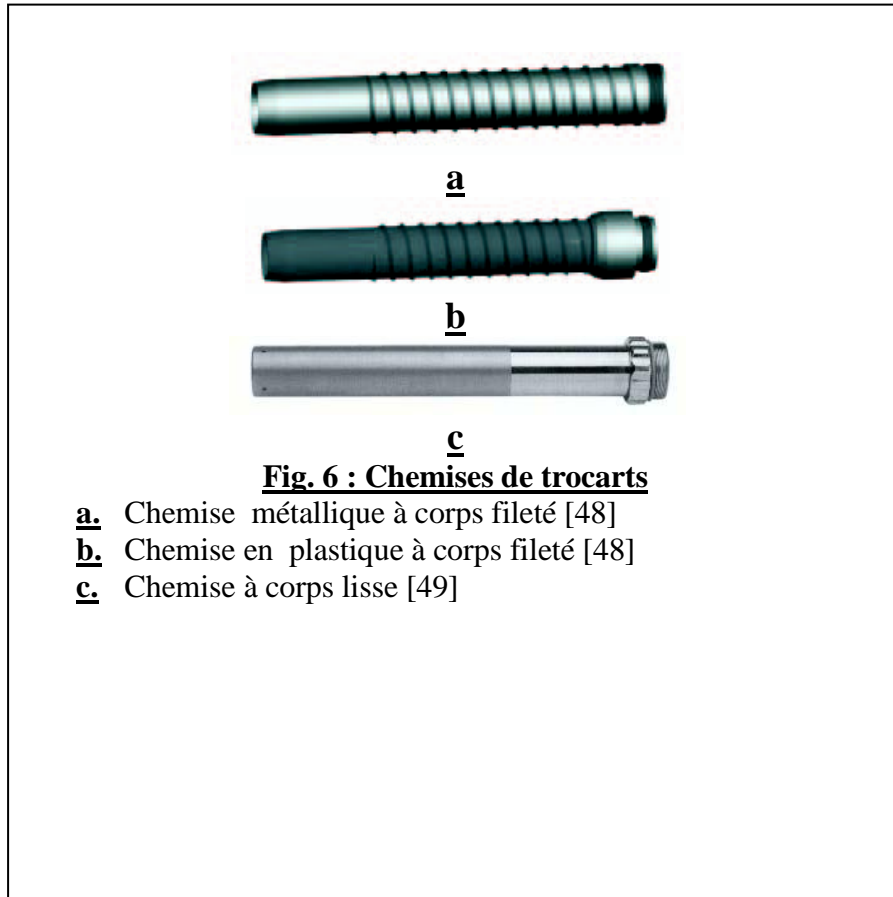
La chemise du trocart constitue la partie tubulaire permettant de créer un canal opérateur. Les dimensions de la chemise permettent de différencier un diamètre externe et un diamètre interne du trocart [19].

❖ Présentation :

Les chemises des trocarts se différencient par les caractéristiques suivantes :

- Aspect du corps : chemise striée (filetée) ou lisse (**Fig. 6**) ;
- Chemise transparente ou non (la transparence de la chemise permet un contrôle visuel lors du passage des instruments) ;
- Chemise à usage unique (en plastique) ou restérilisable (métallique) ;
- Diamètre du canal interne variable selon les fabricants.

Le diamètre du canal interne doit être le plus proche possible (mais pas le même) du diamètre du dispositif utilisé, afin de réduire le risque de fuite de gaz au cours de l'intervention chirurgicale [19].



b) Mandrin :

❖ **Définition :**

Le mandrin est la partie du trocart se présentant sous forme de tige qui se termine par une pointe de forme déterminée, dont l'intérêt est d'introduire de façon sûre le trocart au travers la paroi (**Fig. 7**) [19].

❖ **Fonction :**

Trois types de mandrins selon leurs fonctions :

- Mandrins à bouts coupants triangulaires ou plats destinés à réaliser une incision lors de l'introduction du trocart ;

- Mandrins à bouts permettant un écartement et une dissection tissulaire sans section ;
- Mandrins qui ont des bouts ronds dont l'objectif est de réaliser une dissection sans aucune lésion tissulaire [19].



Fig. 7 : Trocart à usage unique [47].

A droite : Mandrin acéré à pointe conique

A gauche : Chemise à corps fileté avec robinet d'insufflation

❖ **Présentation :**

Différentes présentations :

- Extrémité : acérée ou mousse, mandrin de sécurité ;
- Forme de pointe: conique, pyramidale, émoussée ;
- Pointe transparente ou non ;
- Mandrins à usage unique ou restérilisables.

➔ **Extrémité :**

- **Mandrin acéré (Fig. 8):**

- Destiné à réaliser une incision lors de l'introduction du trocart ;
- Pénétration facile au sein de la cavité opératoire ;
- Risque de plaies digestives ou vasculaires favorisées par la facilité de pénétration de ces mandrins ou liées à l'utilisation des mandrins de mauvaise qualité ou à extrémités altérées.

→ Nécessité de mandrins de bonne qualité pour éviter le risque d'une introduction brutale du trocart dans la cavité opératoire [19].



Fig. 8 : Trocarts acérés :
Différentes formes de pointes de mandrins [19]

- *Mandrin à pointe mousse (Fig. 9) :*

→ Son objectif est de réaliser une dissection sans lésion tissulaire [19].

→ Peu traumatique et possède un risque moindre des plaies vasculaires et digestives

→ C'est le type de trocart utilisé pour la création du pneumopéritoine par open laparoscopie [25] ;

→ Un trocart mousse peut être aussi utilisé pour la ponction directe : il peut permettre une bonne pénétration tissulaire si la conformation de l'extrémité du mandrin est bien choisie. Il laisse également une brèche aponévrotique plus petite qu'un trocart standard ou qu'une open cœlioscopie [29].

- *Mandrin de sécurité :*

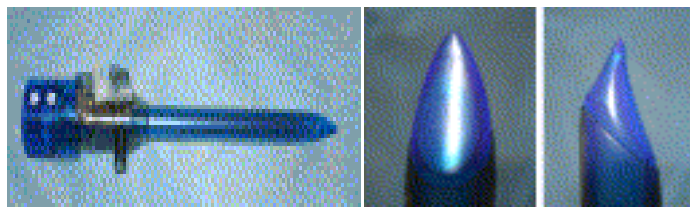
→ C'est un mandrin à lame protégée (voir plus tard : les systèmes de protection des extrémités acérées des trocarts).



a



b



c

Fig. 9 : Trocarts mousses

- a.** Trocart mousse à bout rond avec ballon d'étanchéité [19].
- b.** Trocart mousse à usage unique pour open laparoscopie : chemise striée avec port d'insufflation et réducteur [47].
- c.** Trocart jetable à pointe mousse en plastique : trocart pour ponction directe [29].

➔ **Formes de pointes :**

Les mandrins des trocars peuvent avoir des pointes de formes différentes. On cite les pointes de trocars les plus connues (**Fig. 10 ; Fig. 11**), mais il existe d'autres formes de pointes.

- *Pointe conique :*

→ Les pointes coniques sont atraumatiques,

→ mais peu pénétrantes [3].

- *Pointe pyramidale :*

→ Les pointes pyramidales sont plus pénétrantes, le trocart nécessite peu de force pour l'insertion,

→ mais elles sont plus traumatisantes au niveau de la paroi et le risque de lésion viscérale lors de l'insertion est augmenté [3].

- *Pointe émoussée:*

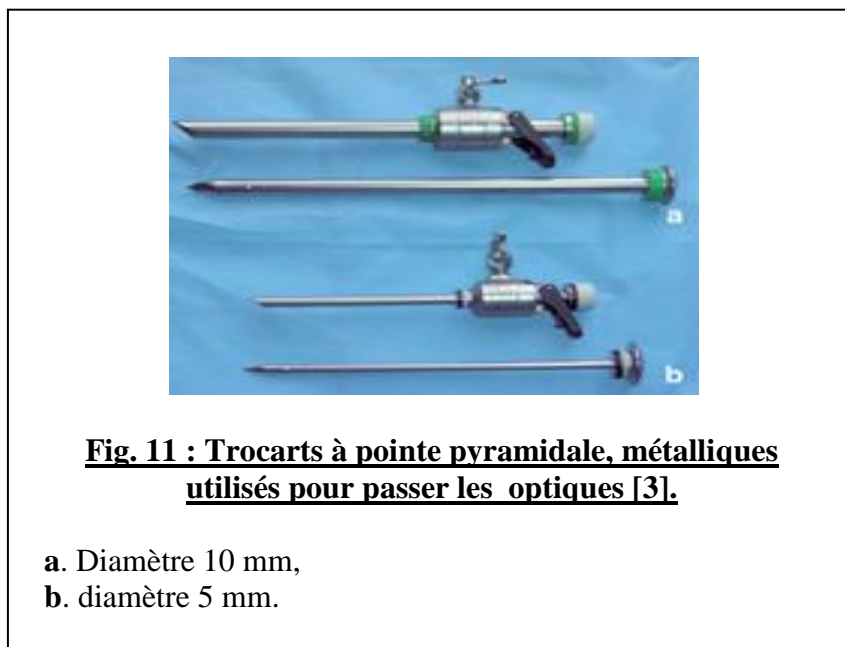
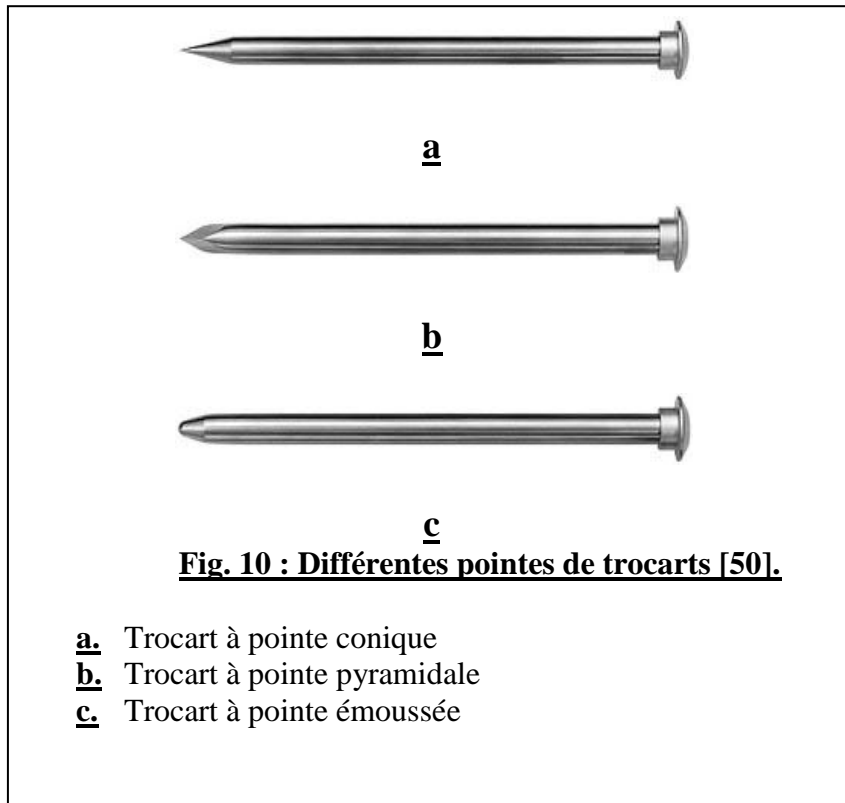
→ Le trocart à pointe émoussée n'est pas utilisée généralement pour la ponction directe,

→ il est utilisé après l'ouverture de l'abdomen et sert de guide pour le manchon de trocart [49].

- *Lame plate :*

→ permet une incision linéaire lors de l'introduction du premier trocart.

➔ Les trocars avec mandrin à pointe transparente, dans lequel on peut placer l'optique, permettent une traversée " à vue " de la paroi [11].



c) Systeme d'étanchéité : valves d'étanchéité

Le troisième élément constitutif du trocart est le système d'étanchéité. Selon les fabricants et les habitudes des chirurgiens, de nombreux systèmes sont disponibles (**Fig. 12**). Les valves des trocarts doivent permettre un passage facile et atraumatique des dispositifs opératoires [3]. Les systèmes les plus classiques sont de deux types : les systèmes à clapet et les systèmes à valve en caoutchouc [11, 19], mais on observe en permanence l'apparition de nouveaux systèmes d'étanchéité qui ne cessent de se développer.



Fig. 12 : Valves de trocarts : à usage unique et/ou stérilisables [19]

❖ Systemes d'étanchéité :

➔ **Les systèmes à clapet (Fig. 13):**

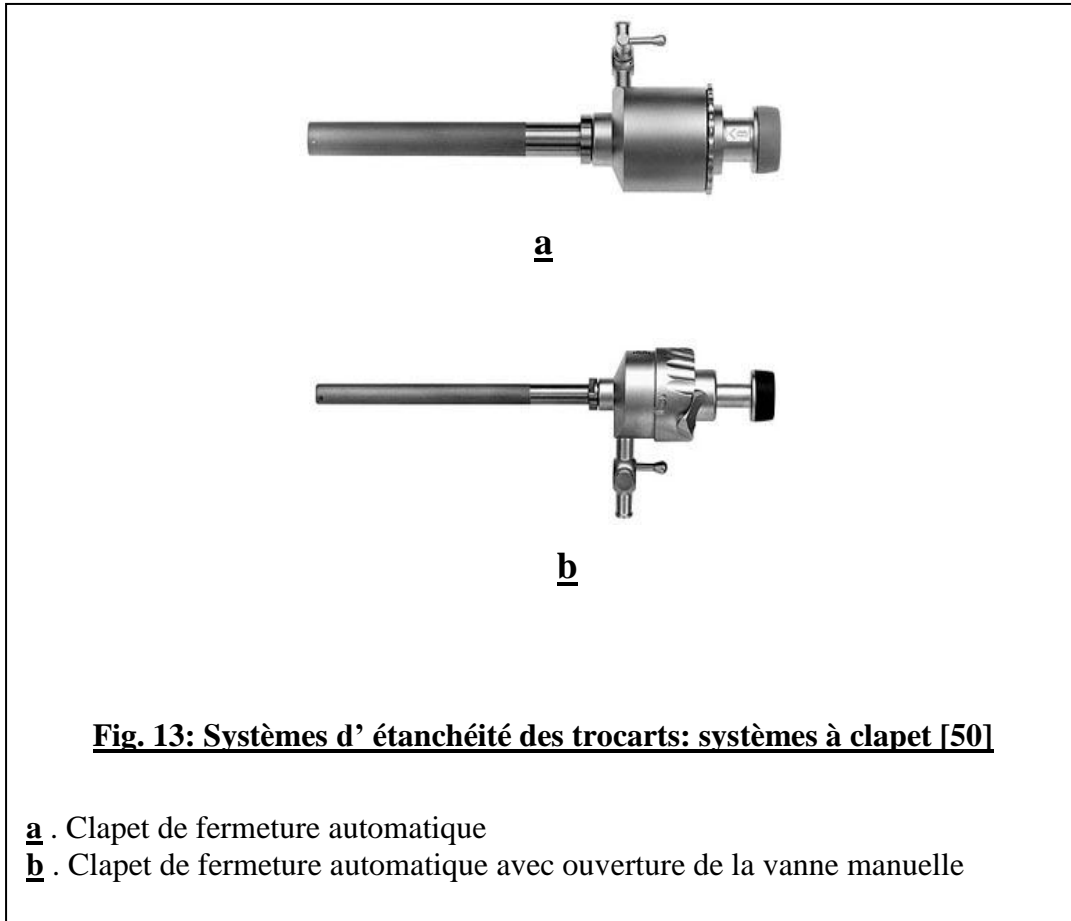
Très résistants, ils sont l'apanage des trocarts restérilisables [19, 50].

- **Avantage :** Utilisation relativement simple, ils sont très appréciés comme trocarts accueillant l'optique car ils permettent à l'optique de refouler le clapet sans le souiller [19].
- **Inconvénients :** Difficulté d'utilisation pour l'extraction de pièces opératoires qui se bloquent rapidement dans le clapet [19]. Ils doivent être complètement démontables pour faciliter le nettoyage [20].
- **Types :**

Parmi les types de clapets :

→ Clapet à fermeture automatique

→ Clapet à fermeture automatique avec ouverture de la vanne manuelle.

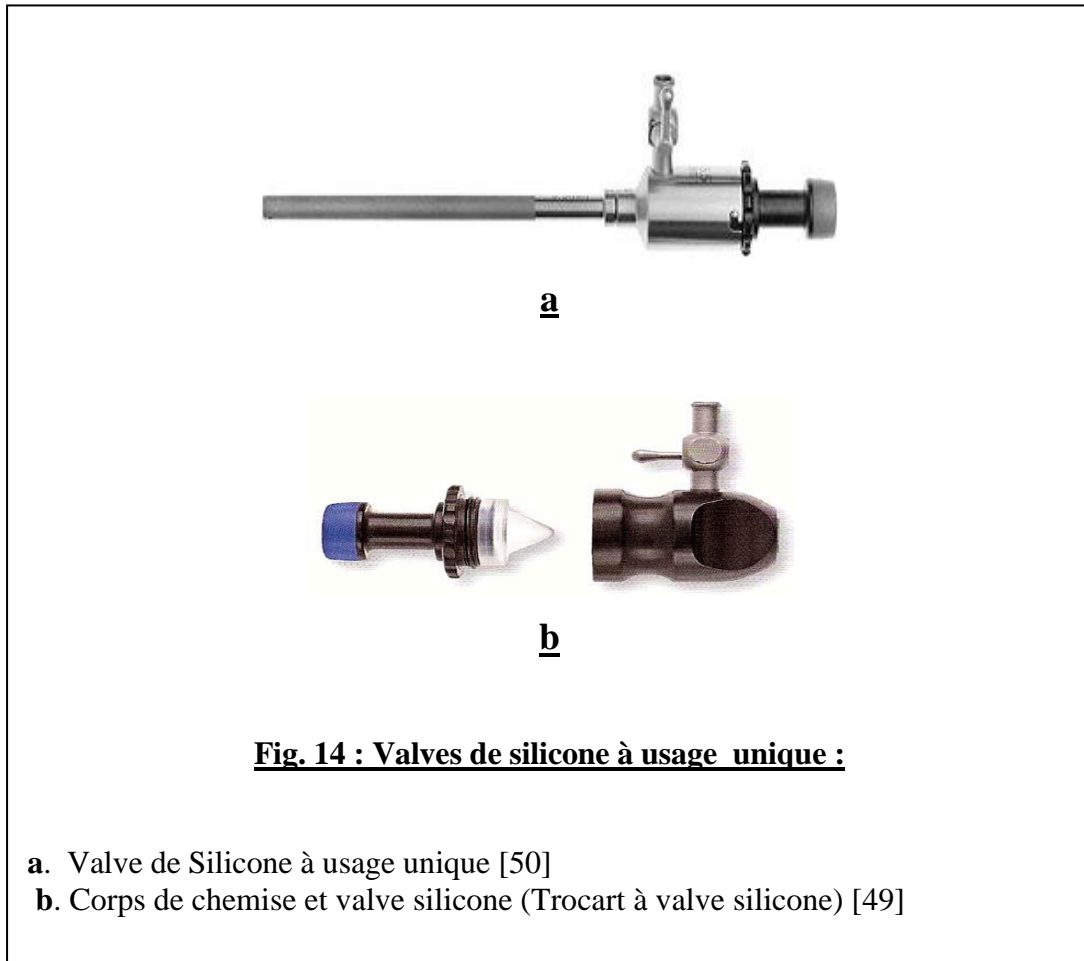


➔ **Les systèmes à valve en caoutchouc (Fig. 12) :**

- Ils ont le plus souvent la forme de cupules inversées ;
- L'hyperpression du pneumopéritoine améliore la fermeture de la valve en permettant une étanchéité maximale du trocart ;
- Ils facilitent l'entrée et la sortie des instruments ;
- Ils sont plus fragiles et sont de ce fait plutôt l'apanage des trocars à usage unique.

→ **Les systèmes de valves en silicone (Fig. 14):**

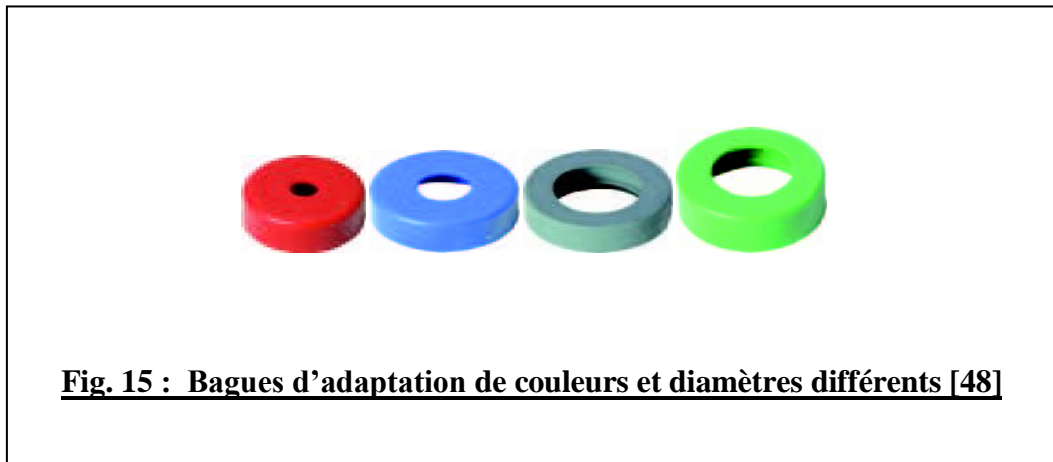
Les valves de silicone à usage unique peuvent être utilisés pour les trocarts stérilisables.



❖ Les bagues d'adaptation (fig. 15) :

Les bagues d'adaptation :

- Permettent l'utilisation successive des instruments de multiples diamètres (5, 10 ou 12 mm) avec le même trocart et avec la même valve d'étanchéité.
- Servent à garantir l'étanchéité pour chaque diamètre d'instrument.
- Procurent un confort non négligeable au chirurgien lors de la réalisation d'interventions prolongées au cours desquelles des instruments de multiples diamètres sont utilisés [19].



❖ Autres systèmes :

➔ **Trocarts sans valve (Fig. 16) :**

Il existe des systèmes permettant le maintien de la pression intra-abdominale sans valve d'étanchéité mécanique. La pression intra-abdominale est maintenue, malgré un trocart ouvert, grâce à un système de contrepression pneumatique.

Ce type de trocart possède les avantages suivants :

- Absence de souillure de l'optique lors de son introduction
- Possibilité d'introduction de plusieurs instruments par le même accès [19, 51].

→ **Ballon d'étanchéité pour trocart «open » :**

Les trocars pour abord par mini-laparotomie, sont munis d'un ballonnet intra-péritonéal destiné à assurer l'étanchéité du pneumopéritoine [25].



Fig. 16 : Trocart sans valve [19]

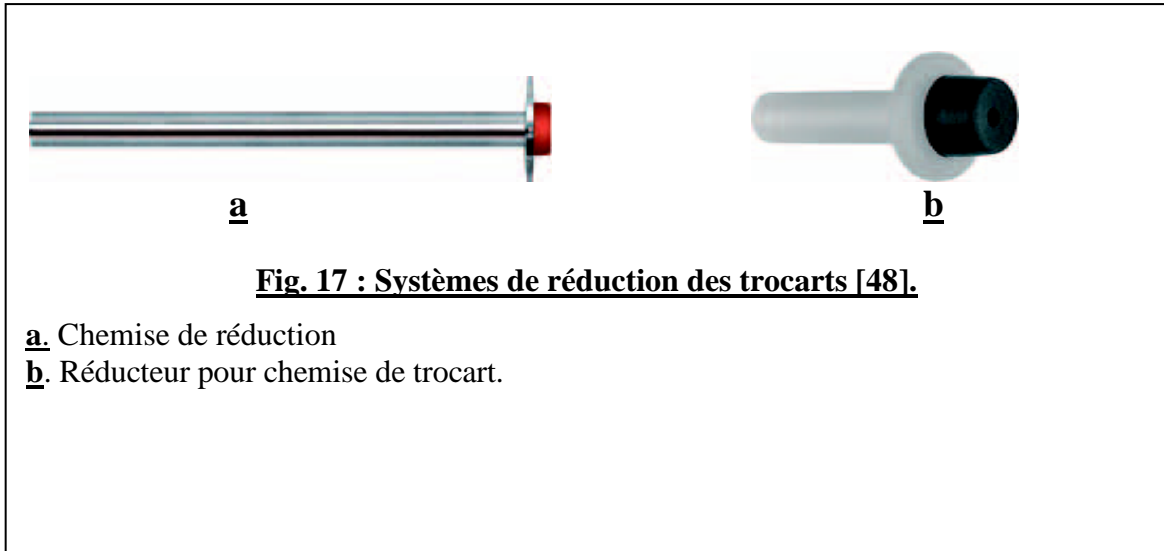
d) Robinet d'insufflation :

Les trocars peuvent avoir un robinet de raccord pour l'insufflateur de CO₂.
Le tuyau d'insufflation de gaz carbonique est verrouillé sur le trocart par le port d'insufflation [11].

4.2 Autres constituants de trocars :

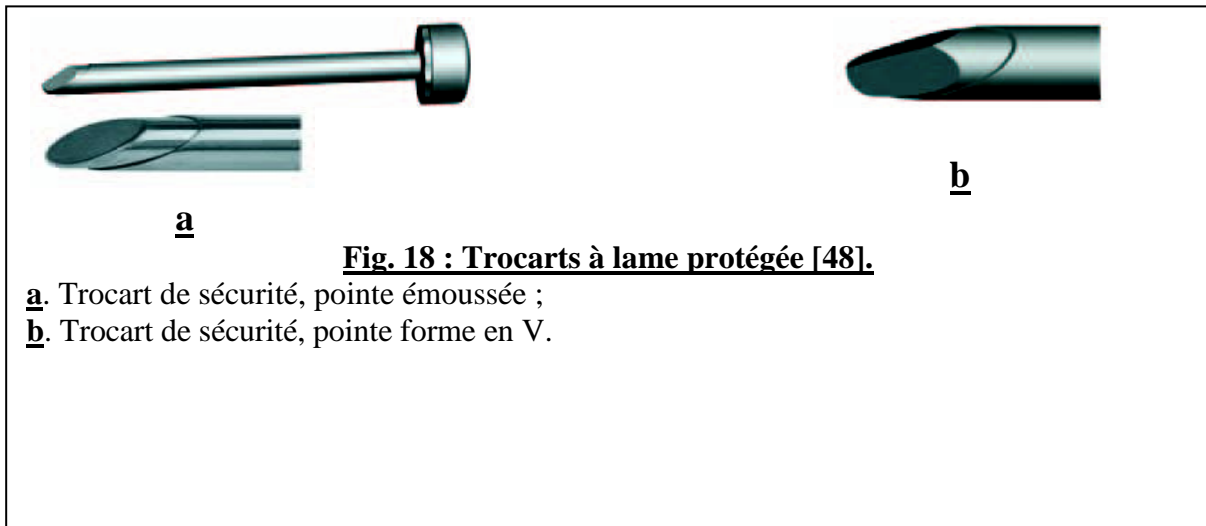
a) Systèmes de réduction (Fig. 17) :

Afin de permettre l'utilisation de dispositifs de 5 mm de diamètre dans des trocars de diamètre supérieur, différents types de réducteurs sont disponibles [11].



b) Systèmes de protection des extrémités acérées des trocars : trocars de sécurité ou trocars à lame protégée (Fig. 18) :

Pour limiter l'incidence des plaies iatrogènes, les fabricants équipent les extrémités des trocars de systèmes protégeant la partie acérée des trocars dès qu'ils ont dépassé la résistance de la paroi abdominale. Ces systèmes sont efficaces pour limiter la survenue des plaies digestives [19].



c) **Systemes qui empêchent le glissement des trocars :**

❖ **Définition :**

Ces systèmes sont des systèmes qui assurent la fixation et la stabilité du trocart dans la paroi abdominale empêchant ainsi le glissement du trocart dans la paroi [18, 19].

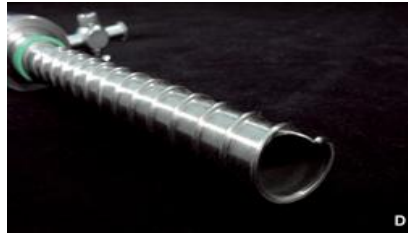
❖ **Types (Fig. 19 ; Fig. 20) :**

Plusieurs types :

- Systèmes rugueux empêchant la mobilisation des trocars dans les tissus sous-cutanés.
- Chemises striées : les stries de la chemise permettent une bonne rétention du trocart dans la paroi.
- Systèmes à vis externe, ou de pas de vis : la fiabilité des trocars à visser dans la paroi est importante.
- Ballons gonflables à l'extrémité du trocart : Ils existent des trocars à usage unique munis de ballonnets ou de butoirs, internes ou externes [19].



a



b



c

Fig. 19 : Systèmes de stabilité des trocarts : chemises striées, trocart à vis

a . Chemise striée [48]

b . Trocart à vis. [19]

c . Chemise de trocart à usage unique, à pas de vis [47]



Fig. 20 : Trocart avec ballon de stabilité dans la paroi [52].

5. Trocart optique :

Il peut s'agir de trocart à usage unique à embout transparent conique, ou muni d'une lame coupante actionnable par gâchette, ou d'un trocart à vis restérilisable dans lesquels l'optique est introduite et qui traversent ainsi, progressivement et sous contrôle de la vue, les plans pariétaux jusqu'au péritoine (**fig. 21**) [18].



Fig. 21 : Trocart à contrôle optique [19]

6. Précautions d'utilisation :

Les trocars sont responsables d'un grand nombre d'accidents et doivent être soigneusement choisis [3].

- L'utilisation des trocars acérés est contre indiquée au voisinage des cicatrices.
- Nécessité d'un entretien régulier des mandrins acérés s'ils ne sont pas à usage unique en raison de l'altération rapide de leurs parties coupantes.
- Il faut utiliser des trocars de diamètres adaptés à celui du dispositif opératoire pour permettre une manipulation aisée et éviter les difficultés dues à la liberté de mouvement d'un dispositif opératoire fin au sein d'un canal opérateur trop large [19].

7. La Taille des trocars :

Les trocars sont disponibles par gammes de diamètre différent, généralement de 5 à 15 mm [11], mais les trocars de 10 à 12 mm sont souvent les plus utilisés. La miniaturisation continue des dispositifs opératoires (clips hémostatiques de 5 mm, pinces de 2,8 mm) va permettre l'emploi de trocars de plus en plus fins.

La taille du trocart est choisie en fonction du diamètre du dispositif à passer au travers, et suivant le rôle de cette voie d'abord dans la pathologie traitée. La diminution de la longueur des incisions, et donc des douleurs postopératoires et des séquelles esthétiques, est un élément important [3, 20].

- Largeur :

Les trocars doivent avoir le diamètre le plus petit possible pour les raisons suivantes :

- Réduire le traumatisme et les risques de blessures des vaisseaux pariétaux ;
- Les trocars de petit diamètre nécessitent moins de pression sur l'orifice de trocart ;
- La mobilité des dispositifs opératoires est accrue au travers de petits trocars particulièrement chez la personne obèse [34].

- Longueur :

→ La longueur des trocars peut être importante :

→ Plutôt courte s'il permet l'introduction d'un instrument articulé ;

→ Plutôt longue pour protéger une structure anatomique qui se trouve en dehors du champ de vision ou en cas d'obésité [34].

II. Dispositifs opératoires :

Les dispositifs opératoires sont traités dans ce chapitre selon leur fonction :
Section/ Dissection, Préhension/ Manipulation, Hémostase, et Suture.

1. Dispositifs médicaux de section/ dissection :

a) Ciseaux :

Les ciseaux cœlioscopiques sont des dispositifs microchirurgicaux assez fragiles [3]. Ils ont des caractéristiques qui les rendent plus ou moins adaptés à certains types de dissection ou à certaines fonctions [19].

Plusieurs formes de ciseaux sont disponibles avec ou sans électrocoagulation [18].

❖ **Formes de ciseaux (Fig. 22) :**

- *Ciseaux droits* : deux types

→ Ciseaux à deux mors actifs, plus efficaces dans la dissection.

→ Ciseaux possédant un mors fixe, permettent des dissections plus fines.

- *Ciseaux courbes* :

Leur courbure :

→ permet d'avoir presque toujours un angle d'attaque à 90°, palliant ainsi l'angle de vue unique cœlioscopique [20] ;

→ peut améliorer la visibilité des tissus dans les mâchoires de l'instrument [53].

- *Ciseaux à crochet*
- *Ciseaux Perroquet :*
→ Ces ciseaux sont adéquats pour couper les sutures et les pédicules liés, mais ils ne permettent pas la dissection [20].
- *Micro ciseaux :*
→ Ciseaux très fines, droites ou inclinées.

❖ **Ciseaux d'électrocoagulation :**

- *Ciseaux isolés:*
→ Les ciseaux isolés sont utilisés en coagulation monopolaire.
→ Ce type de ciseaux permet l'utilisation de bistouri électrique par les ciseaux (électrocoagulation à l'aide de ciseaux) [53].
- *Ciseaux de coagulation bipolaire :*
→ permettent la section et la coagulation.

❖ **Longueur des mors :**

- Les ciseaux peuvent avoir des lames courtes, moyennes ou longues.

❖ **Diamètre :**

- Les ciseaux existent dans des diamètres allant de 1,8 à 12 mm [3]



Ciseaux droits



Micro-ciseaux courbes



Ciseaux courbes



Ciseaux à crochets



Ciseaux droits à deux lames mobiles



Ciseaux courbes avec une lame mobile



Ciseaux courbes isolés



Ciseaux de coagulation bipolaire pour section et dissection [48]

Fig. 22 : Ciseaux cœlioscopiques : Différentes formes de lames [48, 49].

b) Crochets :

❖ Fonction :

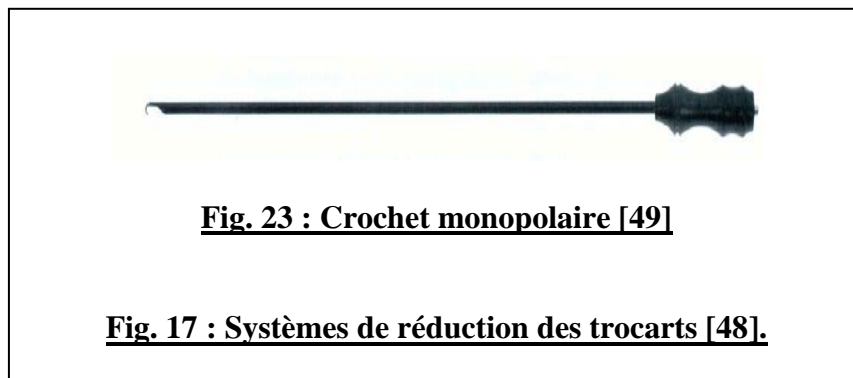
Le crochet est un dispositif de coagulation monopolaire destiné à faire des sections et des dissections. C'est un excellent dispositif de dissection et de section de proche en proche (coagulation-section monopolaire) [18].

La dissection réalisée à l'aide de crochets est particulièrement efficace pour des dissections très fines au contact d'éléments dont la blessure accidentelle serait dramatique (dissection vasculaire, dissection du cholédoque, dissection de l'uretère, etc.) [5].

❖ Formes de crochets (Fig. 23 ; Fig. 24):

L'extrémité distale du crochet varie par :

- La forme : ronde, ovale, plate, en forme de L, ...
- L'isolement qui est plus ou moins important sur cette partie distale.
- Dans certains cas, la partie distale est protégée par un col en céramique qui évite une altération rapide du plastique sous l'effet de la chaleur, et protège de façon efficace contre la diffusion du courant.





a



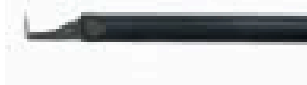
b



c



d



e

Fig. 24 : Différentes formes de crochets [48]

- a.** Crochet en forme « L » [5]
- b.** Electrode monopolaire à crochet fermé
- c.** Crochet rond
- d.** Crochet à extrémité plate
- e.** Crochet à 90°

❖ **Précautions d'emploi :**

Le crochet peut être dangereux par son talon s'il n'est pas éloigné de tout contact d'organe avant d'actionner la coagulation-section.

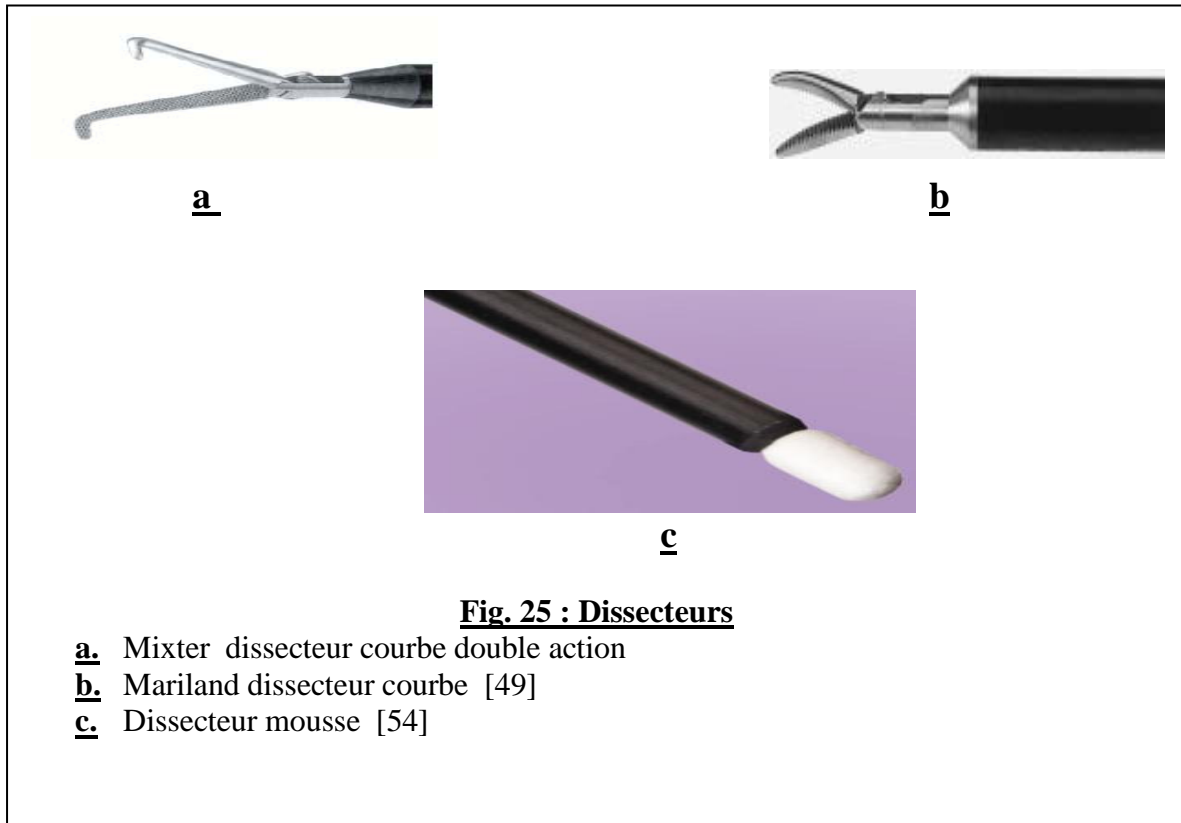
- Il faut éviter de l'utiliser dans la dissection rapprochée des gros vaisseaux, du cholédoque ou des uretères, ainsi que dans celle de la voûte du diaphragme qui peut se contracter violemment et même se perforer à son contact [18].
- Il est recommandé d'utiliser les crochets avec des puissances de coagulation faible, pour éviter la carbonisation tissulaire et une diffusion thermique, potentiellement délétère [5].

c) Dissecteurs :

Les dissecteurs sont de plus en plus utilisés en cœlioscopie. Ils permettent la dissection complète des vaisseaux sur toutes leurs faces [20].

Exemples (**Fig. 25**) :

- Mixer dissecteur courbe double action
- Maryland dissecteur courbe
- Dissecteur mousse



d) Scalpel endoscopique :

Le scalpel n'est pas utilisé fréquemment dans la chirurgie endoscopique en raison des problèmes liés à la sécurité d'une lame. Un grand soin est nécessaire lors de l'incision et le retrait du scalpel [51].

Parmi les utilisations importantes du scalpel est l'ouverture du canal hépatique ou le canal cholédoque au cours de l'exploration des calculs [51] et l'extraction des pièces opératoire particulièrement en chirurgie gynécologique [3]. (**Fig. 26**)



Fig. 26 : Scalpel endoscopique [3].

1. Lame ;
2. Zone de rétraction de la lame ;
3. Tube de 10 mm de diamètre ;
4. Poignée avec système de rétraction ;
5. Bouton de fermeture.

La lame est démontable et le dispositif est stérilisable et réutilisable.

e) Bistouri électrique et Bistouri ultrasonique

Le bistouri électrique et le bistouri ultrasonique permettent à la fois la section et la coagulation.

→ Bistouri électrique [55] :

Le bistouri électrique (**Fig. 27 ; Fig. 28**) peut-être utilisé pour deux types d'applications : sectionner et /ou coaguler des tissus.

❖ Principe de fonctionnement :

- C'est un appareil d'électrochirurgie à haute fréquence qui fonctionne soit en mode monopolaire soit en mode bipolaire :

→ Mode Monopolaire : utilisé pour la section et la coagulation.

- Mode Bipolaire: utilisé pour la coagulation uniquement.
- Il est basé sur l'échauffement des tissus grâce à l'envoi d'un courant électrique de haute fréquence :
 - La section des tissus, à plus de 100°C, permet d'éclater les cellules par vaporisation du liquide intracellulaire et extracellulaire ;
 - La coagulation des vaisseaux sanguins, à une température inférieure à 100°C, permet d'échauffer et de dessécher les colloïdes.

❖ **Précautions d'utilisation :**

- En mode monopolaire, il existe un danger de brûlure plus important qu'en mode bipolaire, qui peut être réduit en élargissant le plus possible la surface de contact de la plaque sur la peau.
- Après chaque maintenance du dispositif électrique, il est important de réaliser un test de courant de fuite pour vérifier l'isolation de l'appareil.
- Il est important d'effectuer des tests sur l'appareil pour détecter des dysfonctionnements afin d'éviter les problèmes de la section difficile et de la coagulation mauvaise qui résultent des pannes courantes de l'appareil.



Fig. 27 : Appareil d'électrochirurgie pour le fonctionnement du bistouri électrique [55].



Fig. 28 : Bistouri électrique [56]

➔ Bistouri ultrasonique (voir plus tard : dispositifs de l'hémostase)

2. Dispositifs de préhension et de manipulation :

a) Pinces

Les pinces de cœliochirurgie permettent la préhension, mais aussi la présentation, la dissection et la coagulation des tissus [3]. On distingue plusieurs types de pinces qui permettent ou non la coagulation.

❖ Types de pinces (Fig. 29) [3, 19]:

- *Plates fines* :
 - issues de la microchirurgie, elles sont peu traumatiques mais tiennent peu les tissus. Ce sont les meilleures pinces de dissection.
- *Pinces Grip* :
 - pinces atraumatiques spécialement conçues pour la chirurgie gynécologique.

- *Pinces fenêtrées* :
 - les pinces les plus atraumatiques spécialement conçues pour la manipulation des anses intestinales, elles permettent une utilisation dans tous les gestes y compris la manipulation des aiguilles.
- *Pinces à biopsie*
- *Pinces à extraction* :
 - pinces de 5 ou 10 mm, spécialement conçues pour l'extraction transpariétale des pièces opératoires.
- *Pinces Babcock* :
 - elles sont conçues pour la manipulation des intestins.
- *Pinces à clip* :
 - elles peuvent être réutilisables ou à usage unique. Les clips sont le plus souvent en titane.
- *Pinces à suture mécanique* :
 - elles sont rotatives avec poignée-pistolet et linéaire, leurs extrémités actives peuvent être de différentes longueurs. Le choix de la taille des agrafes dépend de l'épaisseur des tissus. Ces pinces à usage unique sont rechargeables pour permettre plusieurs agrafages, éventuellement de tailles différentes, au cours de la même intervention.
- *Pinces à préhension* :
 - plusieurs types (**Fig. 30**).

❖ **Revêtement des mors [19] :**

Le revêtement des mors peut varier en fonction de l'utilisation prévue mais également en fonction de la qualité de fabrication.

- Les dents sont plus ou moins profondes et acérées. Plus les dents sont profondes, plus elles permettent une prise des tissus efficace, mais elles présentent un risque de plaie des organes en cas de manipulation incontrôlée.

- Les pinces les plus fines ont un revêtement de leur mors par du tungstène, permettant une préhension douce et peu traumatique.

❖ **Types d'articulation des mors des pinces [19]:**

- Pinces qui ont un mors fixe et un mors articulé ,
- Pinces ayant deux mors articulés (mobiles).

❖ **Pinces de coagulation bipolaire [48] :**

Exemples :

- Pince bipolaire très fine [57]
- Electrode à pinces plates
- Electrode à pincette
- Electrode à pinces crantées



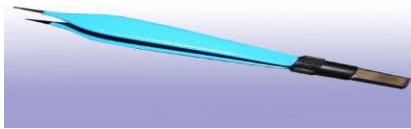
Fig. 29 : Principaux types de pinces utilisées en coelochirurgie [3].

- A. Pince grip
- B. Pince à extraction.
- C. Pince fenêtrée digestive.
- D. Dissecteur

- E. Pince plate fine.
- F. Pince à biopsie.



Fig. 30 : Différentes formes de pinces à préhension [49]



a



b



c



d

Fig. 31 : Pinces de coagulation bipolaire [48]

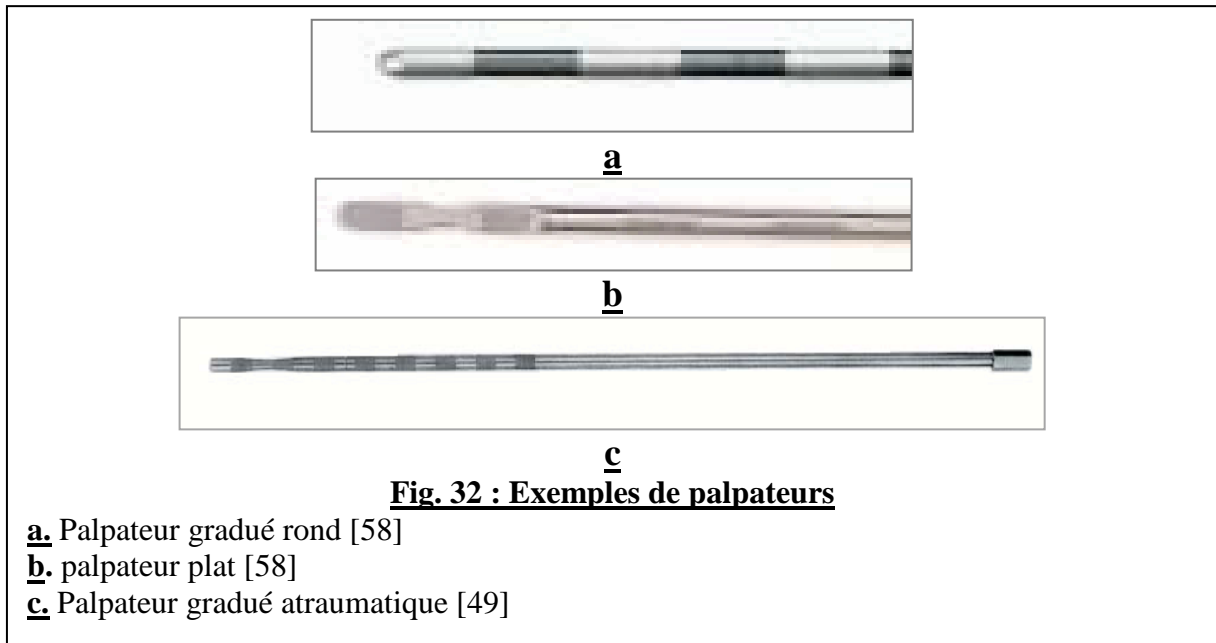
- a.** Pince bipolaire très fine [57]
- b.** Electrode à pinces plates
- c.** Electrode à pincette
- d.** Electrode à pinces crantées

b) Palpateurs :

Les palpateurs utilisés en cœliochirurgie se différencient par la forme de l'extrémité du dispositif médical. Certains dispositifs opératoires peuvent jouer le rôle de palpateurs.

Exemples de palpateurs (**Fig. 32**):

- Palpateur gradué rond
- palpateur plat
- Palpateur gradué atraumatique



c) Ecarteurs :

Différents types d'écarteurs :

❖ **Ecarteur de Farabeuf (Fig. 33):**

C'est un écarteur très utilisé, à fonction statique servant à écarter la peau, la graisse et les muscles après incision ; il est formé d'un manche se terminant par double valves légèrement courbées. Il est habituellement large de 18 mm et long de 12 ou 15 cm, mais il

existe d'autres variantes plus courtes et moins larges pour s'adapter à tous types de chirurgie [59].



❖ Autres types d'écarteurs :

→ Ecarteur en forme de S (Fig. 34) :

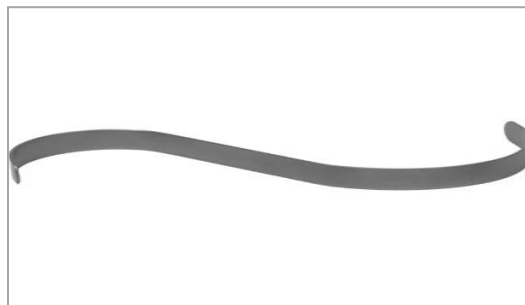


Fig. 34 : Ecarteur en forme de S [61]

→ Ecarteur triangulaire atraumatique (Fig. 35) :

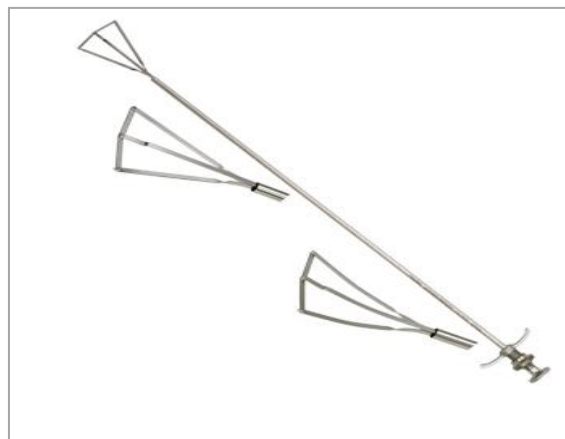


Fig. 35 : Ecarteur triangulaire atraumatique [61]

→ Écarteur A-Lap™ (Fig. 36):

C'est un écarteur atraumatique pour de multiples applications : la rétraction intra-abdominale, la rétraction du foie, du poumon et de la rétraction des tissus dans tout endroit [62].



Fig. 36 : Écarteur A-Lap™ [62].

→ Écarteur abdominal élastique (Fig. 37) :

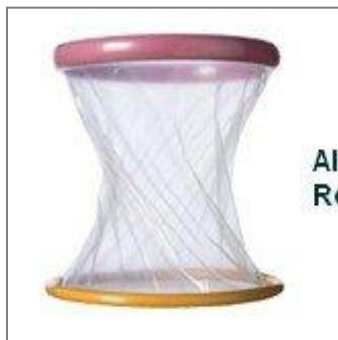


Fig. 37 : Écarteur abdominal élastique [63]

→ Écarteur atraumatique (Fig. 38) :

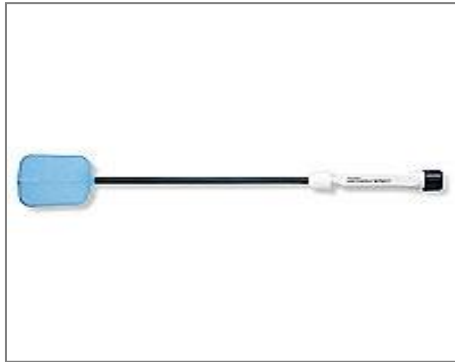


Fig. 38 : Ecarteur atraumatique [64]

❖ Rétracteur mécanique de la paroi abdominale:

Exemple : Le Laparofan TM (Fig. 39)

C'est un écarteur à usage unique en forme de V qui est conçu pour être utilisé en conjonction avec le bras de rétraction de la paroi abdominale au cours de la chirurgie laparoscopique.



Fig. 39 : Rétracteur mécanique Laparofan TM [65]

3. Dispositifs médicaux de l'hémostase :

Les hémostases sont réalisées par coagulation monopolaire ou bipolaire, ultracision, mise en place de clips, de ligatures, ou d'agrafage [34].

a) Les dispositifs d'électrochirurgie :

- Coagulation monopolaire :

Les dispositifs les plus utilisés sont des pinces, des ciseaux et des crochets.

- Coagulation bipolaire :

L'introduction de dispositifs bipolaires en laparoscopie a permis une dissection et une hémostase simultanées et sûres, autorisant un contrôle vasculaire précoce tout en évitant la survenue de complications [3, 66].

b) Clips à hémostase :

Les clips à hémostase sont utiles pour le contrôle des vaisseaux de plus de trois millimètres de diamètre. Le temps nécessaire pour recharger ces dispositifs peut être une limite en situation d'urgence [66].

❖ **Diamètres [66]:**

- Une grande variété de clips de 5 et de 10 millimètres sont disponibles. Des applicateurs réutilisables ainsi que des instruments souples sont disponibles.
- Des clips de 16 millimètres sont disponibles pour l'hémostase des vaisseaux de gros calibre.

❖ **Types:**

➔ **Clips en titane (Fig.40):**

- Avantages :

La pose de clips en titane sur les vaisseaux crée une obstruction mécanique et pose peu de problème pour les tissus environnants lorsqu'ils sont appliqués avec précision [3].

- Inconvénients :

Ils comportent le risque de se déplacer lors de la manipulation des tissus. Leur utilisation implique une dissection très précise des vaisseaux et ils peuvent gêner la suite de la dissection du fait de leur volume [3, 18, 66].

- Les clips de titane sont appliqués par des applicateurs de clips (**Fig. 41, Fig. 42**).

➔ **Clips en plastique :**

Les clips en plastique sont confectionnés avec une surface crantée pour surseoir au problème de déplacement mais ils présentent les autres inconvénients [3].

➔ Clips avec auto-verrouillage [66]:

Ces clips possèdent un mécanisme d'auto-fermeture quand ils sont correctement appliqués.

- **Avantage :**

Ils semblent avoir une faible tendance à se détacher, par opposition aux clips de titane et sont de ce fait considérés comme plus sûrs . Ils résistent à des pressions élevées.

- **Inconvénient :**

risque de perforation des vaisseaux par le mécanisme d'auto-verrouillage en cas de mauvaise application.



Fig. 40 : Clips de titane [49]



Fig. 41 : Appicateurs de clip titane (appicateurs rotatifs démontables) [49]



Fig. 42 : Pince applicateur de clip titane , rotative non démontable [49].

c) LigaSure® :

Basé sur la coagulation bipolaire, ce système délivre au vaisseau un courant élevé et un faible voltage. La force appliquée aux tissus par les mors de la pince comprime les parois du vaisseau l'une contre l'autre qui fusionnent, ce qui occlut la lumière du vaisseau.

Deux tailles de LigaSure® (5 et 10 mm de diamètre) sont disponibles pour l'endoscopie et il existe également un modèle de 10 mm de diamètre avec une lame incorporée pour sectionner le tissu après la coagulation [3, 66].

Le système LigaSure® est efficace pour assurer l'hémostase même pour les vaisseaux de gros calibre. Il est acceptable pour la coagulation de vaisseaux allant jusqu'à 7 mm de diamètre [3]. Cependant le LigaSure est recommandé par le fabricant pour les vaisseaux de diamètre inférieur ou égal à 6 mm seulement [66]. (**Fig. 43**)



Fig. 43 : Ligasure Advance [51]

d) Ultracision® : bistouri ultrasonique [3, 66]

Le système Ultracision® emploie l'énergie ultrasonore pour réaliser la coagulation et la section des vaisseaux. Ces procédés ultrasonores existent en modèles de 5 et 10 mm de diamètre (**Fig. 44, Fig. 45**).

- **Avantages :**

Le Ligasure présente plusieurs avantages par rapport aux systèmes classiques d'électrochirurgie :

- Moins d'effets secondaires : moindre dispersion d'énergie thermique aux tissus environnants avec un moindre risque de lésions de proximité ;
- Il évite la carbonisation tissulaire et réduit les dommages thermiques locaux ;
- Double action de coagulation et section des tissus ce qui apporte le bénéfice d'un outil multifonction ;
- Absence de production de fumée donc meilleure vision et moindre toxicité péritonéale.

- **Inconvénient :**

- Ce système n'est acceptable que pour le traitement de vaisseaux mesurant jusqu'à 3 mm de diamètre [3].

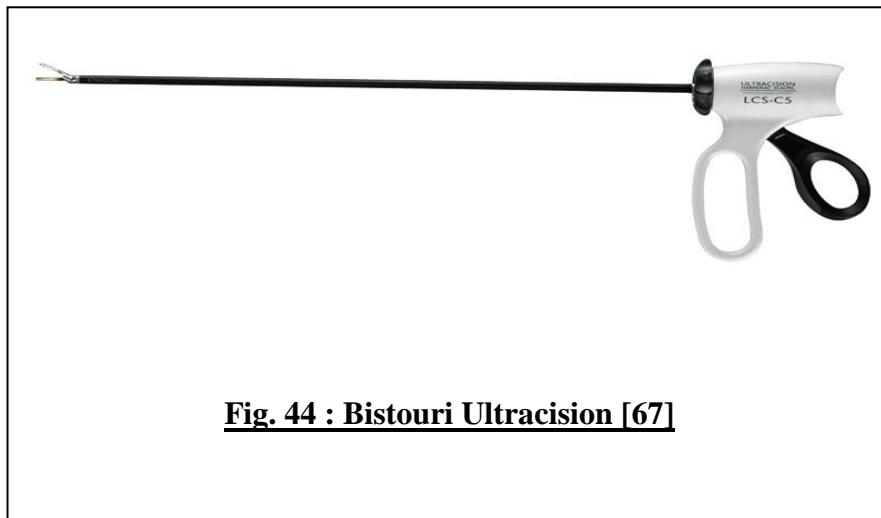


Fig. 44 : Bistouri Ultracision [67]



Lame droite



Lame courbe



Lame crochet

Fig. 45 : Bistouri ultrasonique avec trois formes de lames [68]

e) **Hémostase à l'agrafeuse :**

L'usage d'une agrafeuse « vasculaire » est un procédé coûteux, mais il est utile dans des conditions particulières où le chirurgien, notamment peu expérimenté, l'estime plus sûr pour le patient [18].

Les agrafes vasculaires (Endo-GIA) avec des joues de 2,0 à 2,5 mm et de différentes longueurs peuvent être utilisées pour une fermeture plus sûre des gros vaisseaux et des pédicules vasculaires.

Les endoagrafes récentes sont des dispositifs volumineux qui permettent une section simultanée. Ces dispositifs exigent un entraînement avant leur emploi puisque la cause principale d'échec est la mauvaise utilisation de l'instrument. Les endoagrafeuses sont coûteuses et à usage unique [66]. **(Fig. 46)**



a



b

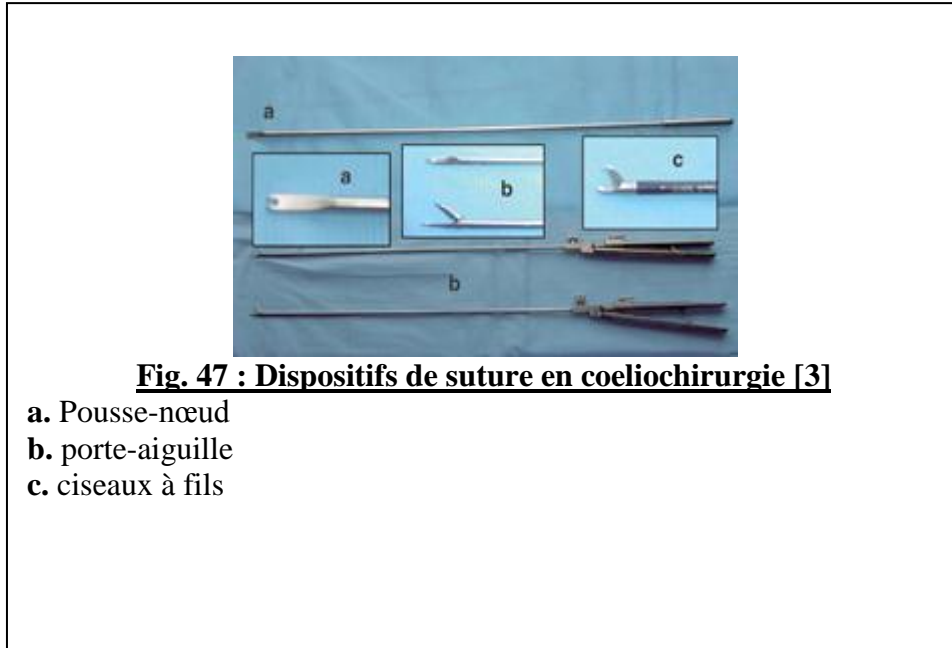
Fig. 46 : Agrafeuse endo GIA universel [69]

L'agrafeuse endo GIA permet d'utiliser deux types de chargeurs : articulés ou droits :

- a.** chargeurs droits à usage unique
- b.** chargeurs articulés à usage unique

4. Les dispositifs médicaux de suture :

Les sutures peuvent être réalisées à la pince mécanique, à l'aide d'un porte-aiguille ou avec un appareillage spécifique. Les nœuds peuvent être réalisés en intracorporel ou en extracorporel avec un pousse-nœud [34].(Fig. 47)



a) Les aiguilles (Fig. 48) :

Les critères de choix de l'aiguille de suture sont:

- La longueur de l'aiguille (selon l'épaisseur des tissus à traverser),
- Le caractère rond ou triangulaire de la pointe (dépend de la résistance du tissu à la pénétration),
- La finesse de l'aiguille (selon la finesse du tissu),
- La courbure (selon la profondeur du tissu).



Fig. 48 : Aiguille pour la ligature de la paroi [49]

b) Les porte-aiguilles :

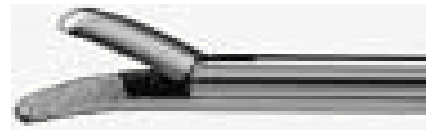
Ils sont très proches des porte-aiguilles traditionnels.

❖ Présentation (Fig. 49) :

- Diamètres variables
- Extrémité courbe ou droite
- Fermeture : passive, par ressort, ou active par crémaillère.
- Forme des mors : mors plats ou des mors dont l'extrémité est creusée en cupule pour permettre une orientation plus aisée de l'aiguille dans les mors [19].
- Poignées :
 - poignées palmaires (améliorant la tenue et permettant une ouverture et une fermeture faciles) ,
 - poignets rotatifs [3].
 - poignets droites
 - en forme de pistolet
- Portes aiguilles démontables : les parties peuvent être parfaitement nettoyées et stérilisées séparément grâce à la possibilité de démontage.
- Tous les porte-aiguilles sont réutilisables, il n'existe pas de porte-aiguille à usage unique [3].



a



b



c



d

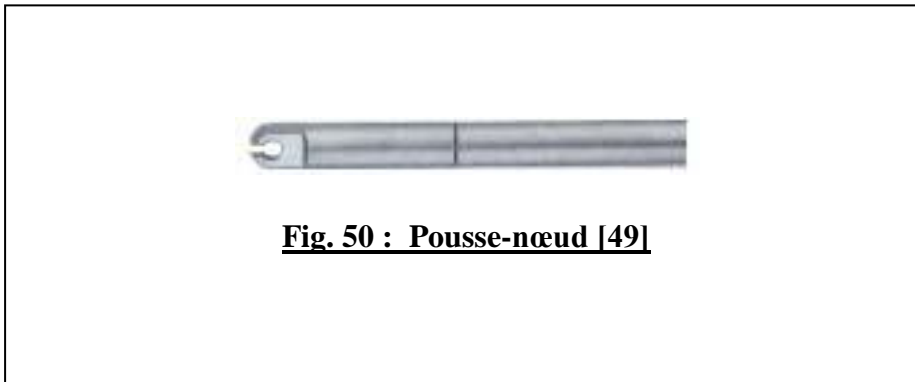


e

Fig. 49 : Porte-aiguilles cœlioscopiques

- a.** Porte aiguilles droit [49]
- b.** Porte aiguille courbe [49]
- c.** Porte-aiguilles avec poignée droite et en forme pistolet [70]
- d.** Porte-aiguilles démontables en trois pièces (La poignée, la chemise extérieure et la partie intérieure) [70]
- e.** Porte-aiguilles avec coque de poignée rotative. [70]

c) Les Pousse nœuds (Fig. 50) :



d) Machine à coudre [18]:

Deux types de machines peuvent être utilisés pour la suture : la machine à coudre et l'agrafeuse.

La machine à coudre la plus connue en France est l'Endo Stitch™, qui peut réaliser des points séparés, des surjets, des nœuds plats ou des clés à l'aide de courtes aiguilles droites spéciales passant successivement d'un mors à l'autre (**Fig. 51**).

• **Inconvénient :**

Cette machine ne peut travailler que sur des tissus dont les berges se laissent facilement prendre entre ses mors. Elle ne convient donc pas à :

- Des sutures fines (biliaires, urinaires ou vasculaires par exemple ;
- Des tissus dont la mobilité des berges est peu complaisante ;
- Des sutures dont le plan se présente tangentiellement à celui de l'instrument.



Fig. 51 : Machine à coudre Endo Stitch™ (A, B) [18]

e) Agrafeuses (Fig. 52) [18] :

- **Types :**

- Linéaires, coupantes ou non coupantes
- Circulaires

- **Avantages :**

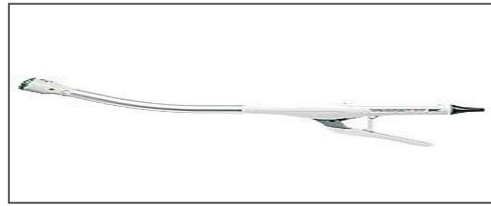
- Facilité d'utilisation
- Gain de temps.

- **Inconvénients :**

- Coût élevé
- La contrainte du point fixe de la traversée pariétale ne permet pas de manipuler le dispositif aussi facilement qu'en chirurgie ouverte et notamment d'orienter l'instrument dans une direction idéale par rapport à l'organe à suturer.



Agrafeuse linéaire [71]



Agrafeuse circulaire [72]

Fig. 52 : Agrafeuses

f) Autres :

❖ Dispositif de suture pour la fermeture de l'aponévrose (Fig. 53) [73] :

- Utilisé pour refermer les incisions de trocart ,
- Dispositif de coelochirurgie réutilisable pour la fermeture de la plaie.
- Caractéristiques particulières :

→ La pince à préhension intégrée permet l'introduction et le retrait du fil pendant la fermeture de la plaie.

→ La poignée à anneau éprouvée pour un maniement confortable et un travail simplifié.

❖ Applicateur pour sutures endo (Fig. 54) [74].



Fig. 53 : Dispositif de suture pour la fermeture de l'aponévrose [73]



Fig. 54 : Applicateur pour sutures endo [74]

III. Dispositifs médicaux d'insufflation :

1. Insufflateur

Pour l'insufflation, il est indispensable de posséder un insufflateur électronique, capable de monitorer le débit en fonction de la pression intra-abdominale. La pression intra-abdominale est fixée à 15 mm de Hg maximum par l'opérateur ; en fonction de cette pression, l'appareil va afficher des débits variant entre 0 et le débit maximum délivré par l'appareil. Les insufflateurs actuels présentent des débits de plus en plus importants [3,19, 20].

2. Dispositifs médicaux d'insufflation :

a. Gaz d'insufflation :

❖ **Fonctions du gaz :**

- Création de l'espace opératoire : par écartement des structures les unes des autres ce qui génère la vision et apporte une plus grande sécurité lors de l'application des énergies électriques.
- Mise en tension de la paroi abdominale : ceci permet d'éloigner la paroi des gros vaisseaux lors de l'introduction des trocars.
- Infiltration et dissection des plans par le gaz : cette propriété facilite souvent la reconnaissance des plans de clivage et aide à la dissection [3, 18].
- Barohémostase : grâce à la pression positive régnant dans la cavité, il existe un tamponnement qui protège du saignement [3].

❖ **Propriétés du gaz [3, 11, 19, 20] :**

La quasi-totalité des laparoscopies sont réalisées en utilisant le dioxyde de carbone pour l'insufflation grâce à ses propriétés :

- C'est un gaz semi-inerte économique,
- Sa diffusion est rapide,
- Sa diffusion péritonéale n'entraîne pas de risque d'embolie grâce à sa diffusion systémique qui est régulée par le système ventilatoire. Ces qualités en font un gaz peu dangereux,
- Le pneumopéritoine résiduel de CO₂ est éliminé plus rapidement qu'avec les autres gaz diminuant ainsi la durée de l'inconfort postopératoire.

Toutefois, le problème majeur du CO₂ réside dans son absorption vasculaire significative à travers le péritoine conduisant à une hypercapnie.

b. Aiguille d'insufflation (Fig. 55, Fig. 56)

❖ **Définition :**

L'aiguille de verres ou l'aiguille de Palmer est une aiguille utilisée en chirurgie cœlioscopique pour l'insufflation du gaz CO₂ dans la cavité péritonéale et la création du

pneumopéritoine [74]. Cette aiguille est disponible en matériel réutilisable comme en matériel à usage unique [11].

❖ **Particularité :**

L'aiguille est munie d'une gaine mousse protégeant son extrémité pointue formant ainsi une extrémité mousse atraumatique permettant d'éviter la perforation des organes intra et rétropéritoneaux [11].

❖ **Fonctionnement :**

Lors de la traversée des tissus, la gaine est rétractée et laisse apparaître la pointe, mais dès que celle-ci est en péritoine libre, un ressort ramène la gaine en place et rend ainsi l'aiguille mousse. Un témoin sur la poignée de l'aiguille indique la position de la gaine [11, 74].

❖ **Risques :**

Le système de ressort ne protège en rien les viscères qui adhèrent à la paroi, car dans ce cas la gaine ne peut revenir en position de sécurité [11, 74].



Fig. 55 : Aiguille d'insufflation à usage unique [75]



Fig. 56 : L'extrémité mousse de l'aiguille de VERRES [76]

c. *Filtres d'insufflation et Tubulures (Fig : 57)*

❖ **Filtre d'insufflation [2] :**

L'utilisation du filtre bactériologique hydrophobe stérile à usage unique en sortie d'insufflateur est indispensable pour chaque intervention.

• **Intérêt :**

- Eviter la contamination par le gaz de la zone opérée
- Eviter le passage de micro-organismes
- Eviter le reflux éventuel de liquide.

• **Qualités requises du filtre:**

Le filtre doit être :

- stérile,
- conditionné à l'unité,
- hydrophobe,
- résistant au débit demandé,
- muni d'une tubulure et d'un embout de connexion adéquats.



Fig. 57 : Kit de Filtrés d'insufflation et de Tubulures [77]

IV. Dispositifs médicaux de lavage- aspiration , ou irrigation –aspiration :

1. Système de lavage aspiration

❖ Intérêt :

Le système de lavage/aspiration ou irrigation/aspiration est un élément essentiel à la cœlioscopie opératoire :

- En cœliochirurgie, l'aspiration équivaut à la compresse laparotomique [3] permettant d'éviter les problèmes de souillure du champ opératoire par des liquides physiologiques ou par du sang [19].
- L'eau assure plusieurs rôles [20]:
 - La vision
 - L'hydro-dissection
 - La protection des tissus

- L'hémostase (eau à 45°C)
- La prévention des adhérences
- La réanimation (réabsorption péritonéale).

❖ **Eléments constituant le système lavage-aspiration :**

- L'appareil délivrant et aspirant l'eau qui doit avoir une pression d'injection élevée et assurer une aspiration forte [20].
- Les dispositifs médicaux de lavage/aspiration : liquide d'irrigation, canules, tubulures, système d'injection..

2. Dispositifs médicaux d'aspiration-irrigation (Fig. 58) :



Fig. 58 : Kit d'aspiration et d'irrigation [78]

a. Canules d'aspiration- irrigation:

La canule doit parfois comporter une crépine (aspiration au milieu des intestins), ou parfois ne pas en avoir (aspiration des caillots) (**Fig. 59**) [20].



Fig. 59 : canule d'aspiration à crépine, atraumatique interchangeable à usage unique [79]

❖ **Deux types de canules selon l'usage (Fig. 60) :**

- Canules uni-perforées (aspiration) :
 - contiennent un seul orifice perméable et permettent d'aspirer plus précisément du sang en contact d'un vaisseau saignant [19].
- Canules multi-perforées (irrigation-lavage):
 - sont plus utiles pour réaliser des grands lavages péritonéaux [19].

❖ **Diamètre :**

Le diamètre du canal d'aspiration doit être soit continu, soit aller en augmentant mais jamais ne présenter de rétrécissement. Différents diamètres sont disponibles [20].

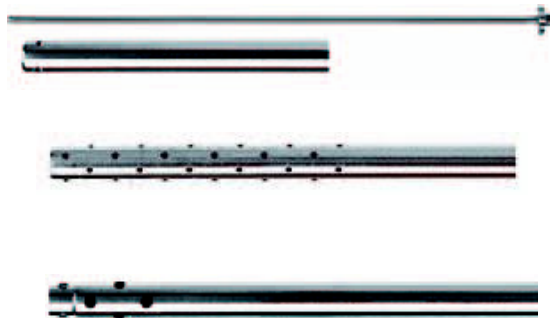
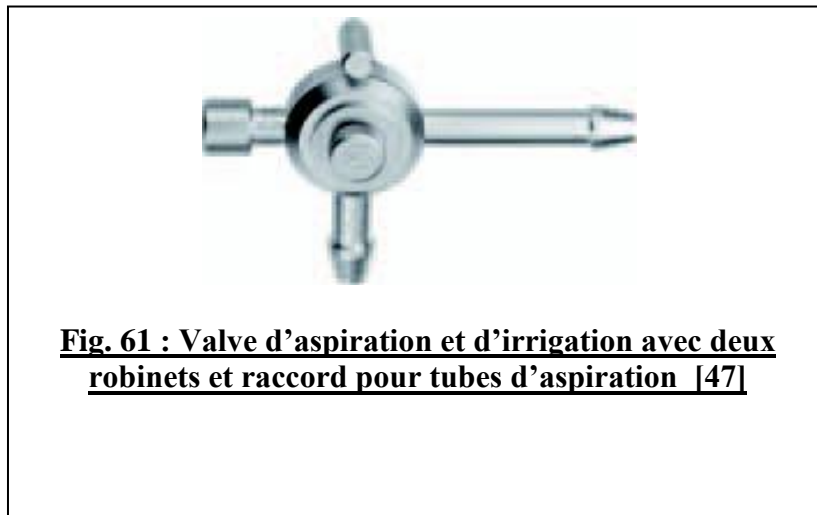


Fig. 60 : Différents types de canules d'aspiration :[47]

b. Tuyaux ou tubes d'aspiration :

Le tuyau d'aspiration présente un diamètre de 8-10 mm et se connecte à une poche de recueil avec filtre elle-même branchée sur l'aspiration centrale du bloc [3].

Les valves d'aspiration et d'irrigation possèdent des robinets et des raccords pour tubes d'aspiration (**Fig. 61**).



c. Système d'injection du liquide d'aspiration :

Des systèmes variés permettant l'injection de liquide sous pression sont proposés. Ils sont souvent à usage unique, d'un coût élevé et réservés à des usages spécifiques ou occasionnels [19].

Le diamètre du canal d'injection permet en fonction de sa taille d'augmenter ou de baisser la pression [20].

d. Canules pour ponction- aspiration [80] :

La canule pour la ponction et l'aspiration est utilisée pour l'aspiration des fluides dans des kystes et dans des organes (**Fig. 62**).



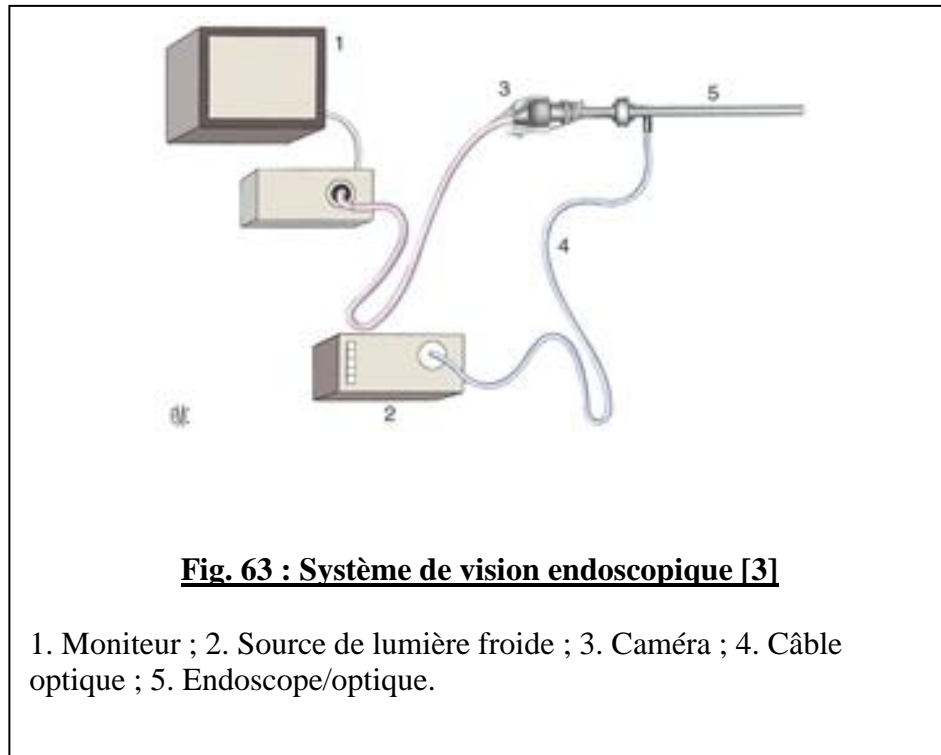
Fig. 62 : Canule pour ponction-aspiration [80]

V. Système de vision :

La chaîne de vision peut être artificiellement divisée en 3 grands secteurs [3]:

- La production de la lumière (source lumineuse)
- La transmission de la lumière (endoscope et câble)
- L'acquisition de l'image (caméra).

La source de lumière froide comporte une production de lumière blanche naturelle à partir de xénon et un ventilateur intégré qui absorbe une grande partie de la chaleur émise. La caméra transforme l'énergie lumineuse en signal électrique qui est ensuite décodé dans les trois couleurs primitives (rouge, vert, bleu) pour donner l'image en couleur sur l'écran du moniteur [3, 19].



1. Caméra vidéo (Fig. 64) :

Une caméra est définie par plusieurs éléments [3, 20]:

➔ Nature du capteur :

Toutes les caméras actuelles sont équipées de capteurs CCD (Charges Couplées Device). Ces capteurs sont des systèmes électroniques qui transforment l'image réelle (photons), en image électronique interprétable sur un écran.

La caméra peut posséder :

- un seul capteur (mono CCD) et traiter toutes les composantes de l'image,
- ou 3 capteurs (tri CCD), chacun des capteurs traite séparément une des couleurs primaires.

Quelle que soit la nature de la camera (mono ou tri CCD), le signal électronique produit est constitué de 3 composantes représentant chacune des 3 couleurs primaire (rouge, vert, bleu, ou RVB). Chacune de ces couleurs nécessite un câble séparé.

- La sensibilité (traduite en lux).
- La définition d'une caméra : Elle s'exprime :
 - en nombre de pixels, qui donne la définition du capteur et qui se traduit par le nombre de points constituant l'image.
 - ou en nombre de lignes horizontales sur l'écran.
- Le rapport signal / bruit
- La régulation
- L'objectif



Fig. 64 : Caméra haute définition [50]

2. Source lumineuse (Fig. 65) :

Le champ opératoire n'étant pas éclairé de façon naturelle, l'utilisation de caméras implique le recours à des sources de lumière chirurgicale [19].

❖ Types :

Les deux principaux types sont les halogènes et les xénon. Ils se distinguent par la température des couleurs, différence qui se traduit dans le rendu des couleurs qui tirent légèrement sur le bleu pour le xénon [3, 19]. La qualité d'image obtenue avec le xénon est supérieure [3].

Certaines sources lumineuses utilisant des longueurs d'onde adaptées permettent d'améliorer la vision laparoscopique de certains changements tissulaires (bénins ou malins) en détectant la fluorescence des tissus soumis à une excitation lumineuse [3].

❖ **Puissance :**

Le facteur déterminant pour une bonne vision laparoscopique est représenté par la quantité de lumière disponible à chaque endroit de la chaîne. Le dégagement de chaleur est important, d'autant plus fort que la source est puissante [3].

❖ **Régulation :**

- Réglage manuel : par l'opérateur permet de définir de manière fixe la puissance de la source lumineuse.
- Régulation lumineuse autorisant le travail à distance variable de la cible dans de bonnes conditions de vue [3, 20].
- Système automatique couplée à la caméra : les caméras actuelles sont souvent dotées d'un système de régulation qui leur est propre, et l'achat d'une source à régulation associée à une caméra régulée est un double achat qui n'est pas nécessaire [3, 11].



Fig. 65 : Source lumineuse [81]

3. Câbles de lumière [3, 19] :

Le câble de lumière unissant l'endoscope et la source lumineuse est un élément important de la chaîne qui permet la transmission de la lumière émise par la source vers l'optique chirurgicale .

Deux types de câbles sont actuellement disponibles, les câbles à fibres optiques et les câbles à gel (**Fig. 66, Fig. 67, Fig. 68, Fig. 69**).

Type de câbles	Câbles optiques	Câbles à gel
Constitution	Constitués d'un faisceau de fibres optiques serti aux deux bouts.	Constitués d'un fourreau rempli d'un gel optiquement clair serti aux deux bouts par du quartz.
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> - Très haute qualité de transmission optique - Souplesse permettant une maintenance plus aisée. 	Permettent d'éviter le problème d'altération des fibres optiques.
Inconvénients	fragiles	<ul style="list-style-type: none"> - Le sertissage quartz aux extrémités est extrêmement fragile lorsque le câble est chaud - Ces câbles sont rigidifiés par une armature métallique qui rend leur maintenance et leur rangement plus difficiles.
Causes d'altération de la qualité des câbles (première cause de la dégradation de l'image chirurgicale)	<ul style="list-style-type: none"> - Choc ou courbure excessive imprimée sur un câble - Ecrasement par un chariot roulant 	<ul style="list-style-type: none"> - Moindre choc sur une paillasse peut détériorer l'embout quartz et entraîner une perte de transmission lumineuse - Les câbles à gel sont

	<p>- Brûlure des fibres à l'extrémité du câble en raison de connexions avec un contact insuffisant entre la source de lumière et le câble ou le câble et l'optique.</p>	<p>responsables d'une transmission de chaleur supérieure à celle des câbles à fibres optiques.</p>
--	---	--



Fig. 66 : Câbles de lumière autoclavables [48]

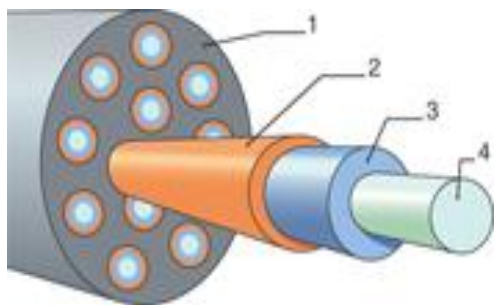


Fig. 67 : Fibres optiques [19]

1. Câble ; 2. revêtement de protection ; 3. gaine optique (oxyde de silicium [SiO₂] ; indice de réfraction différent et moins pur que le coeur) ; 4. coeur (SiO₂ le plus pur possible) (d'après WebSurg)



Câbles Ligne H.T sans adaptateurs

- 42.15180 Câble Ligne H.T ø 3,5 mm x longueur 1800 mm
- 42.15230 Câble Ligne H.T ø 3,5 mm x longueur 2300 mm
- 42.15300 Câble Ligne H.T ø 3,5 mm x longueur 3000 mm
- 42.16180 Câble Ligne H.T ø 4,8 mm x longueur 1800 mm
- 42.16230 Câble Ligne H.T ø 4,8 mm x longueur 2300 mm
- 42.16300 Câble Ligne H.T ø 4,8 mm x longueur 3000 mm

Fig. 68 : Câble de lumière froide [82]



Fig. 69 : Raccords pour câbles de lumière froide [83]

4. Optiques :

❖ Définition :

Les optiques représentent l'un des composants les plus onéreux de la colonne chirurgicale. L'optique de chirurgie laparoscopique est un tube rigide contenant un système optique constitué de lentilles fonctionnant selon le principe de IRILS (*inverting real image length system*) [19].

❖ Fonction :

L'endoscope chirurgical permet d'amener la lumière à l'intérieur de la cavité par des fibres et ramène l'image par un ensemble de lentilles [3]. Il permet aux capteurs CCD de visualiser le champ opératoire de façon optimale et constitue la partie la plus coûteuse et la plus fragile du système d'acquisition de l'image [19].

❖ Causes d'altération des optiques [19, 20]:

Différents phénomènes peuvent altérer la qualité des lentilles optiques et par conséquent altérer la qualité de l'image :

- Chocs mécaniques ,
- Chocs thermiques ,
- Stérilisation répétée ,
- Problème de la buée : la buée est due à la différence de température entre les lentilles en verre et l'air de la cavité abdominale, ou à la coagulation des protéines contenues

dans des liquides physiologiques sous l'effet de la chaleur provoquée par la lumière et la chaleur du champ opératoire.

❖ **Présentation :**

Les optiques à lentilles se différencient selon le diamètre, l'axe de vue et le champ de vision.

Les principaux critères de qualité d'une optique chirurgicale sont [19]:

- La luminosité de l'image
- La profondeur de champ
- Le vignettage (Il consiste en une moindre luminosité en périphérie de l'image par rapport à sa partie centrale et constitue souvent le premier critère de vieillissement d'une optique nécessitant son changement).

Le choix d'une optique est fonction du type d'intervention et des localisations concernées [3].

- Le diamètre [11, 19, 20]:

→ Les optiques ont des diamètres allant de 3 à 12 mm.

→ Plus le diamètre est important, meilleurs sont le rendu d'image et la luminosité de l'image.

→ En dessous d'un diamètre de 3 mm, il ne s'agit plus d'optiques utilisant des lentilles mais d'optiques à transmission directe de l'image par fibres de verre. La qualité optique est dans ce cas bien inférieure.

- Les axes de vue [19]:

→ varient de 0 à 60 degrés.

- Le champ de vision [19]:

→ Il est assez constant et se situe habituellement entre 80 et 120°.

→ Optiques stéréoscopiques : ce type d'optiques permettent une vision stéréoscopique du champ opératoire pour peu que les systèmes de traitement d'images et les systèmes de reproduction d'images soient adaptés. Plusieurs systèmes existent sur le marché, mais le plus connu est celui qui équipe le robot Da Vinci.



Fig. 70 : Laparoscope, angle 45° [48]

Caractéristiques :

Laparoscope à angle 45°, Ø 10 mm, angle de vue 0°, autoclavable, longueur utile 270 mm, bras de travail Ø 6 mm.



Fig. 71 : Laparoscope d'opération, angle 90° [48]

Caractéristiques :

angle 2 x 90°, Ø 10 mm, angle de vue 0°, autoclavable, longueur utile 266 mm, bras de travail Ø 6 mm

5. Moniteur :

L'image chirurgicale est visionnée sur un moniteur vidéo. Le moniteur, élément final de la chaîne vidéo, doit être de bonne dimension et de bonne qualité [11].

La technologie des moniteurs a connu une évolution importante et les critères de choix sont nombreux. L'essentiel est de posséder un moniteur capable de restituer toutes les qualités de résolution de la caméra pour offrir un confort d'utilisation optimal au chirurgien, sans oublier la nécessité de changement des écrans qui doit intervenir de façon régulière [3, 19].

6. Eléments de choix [20] :

Les principaux critères de choix des constituants de la chaîne de vision sont :

- La qualité de l'image
- Le prix
- La cohésion entre les éléments de la chaîne de vision
- La fiabilité du matériel
- Le service après vente

➔ **Le tableau suivant résume les critères exigés lors du choix des constituants du système de vision.**

Equipement	Spécification	Critère exigé
Caméra	Capteur Mono CCD	2/3 inch CCD
	Capteur Tri CCD	2/3 inch CCD
	Résolution (horizontale)	
	MONO CCD	> 300 lignes
	TRI CDD	> 600 lignes
	Signal/bruit	45 dB ou plus
	Sensibilité minimale	5 à 7 Lux
	Nombre de pixels	
	MONO CDD	350 000 pixels

	TRI CCD	> 1 million pixels
	Balance des blancs	Entre 2,000 et 10,000
Objectif	30 ou 35 mm	
Zoom	25 à 40 mm	
Source lumineuse	Halogène	250 Watts
	Xenon	175 à 200 Watts
Optique	Droite	0°, 30° ou 45°
	angulée	110° panoramique
		10 mm
Câbles	Fibre optique	

VI. Dispositifs médicaux d'extraction des pièces opératoires :

1. Sacs d'extraction :

❖ Définition :

Les sacs cœlioscopiques d'extraction appelés « endobags » en anglais, sont des sacs utilisés pour retirer les masses abdominales d'exérèse telles que les vésicules biliaires, les appendices, les kystes ovariens, les myomes utérins, les ovaires, les trompes, les grossesses extra-utérines ou les ganglions lymphatiques [3, 18].

❖ Intérêt :

Les sacs cœlioscopiques sont utilisés pour protéger la cavité péritonéale et la paroi de la contamination bactérienne (appendicite, pyosalpinx), chimique (vésicule biliaire, kyste

dermoïde), trophoblastique (grossesse extra-utérine) ou tumorale (myome, endométriome, adénopathies métastatiques, cancer ovarien méconnu), lors de la manipulation et l'extraction de la pièce opératoire [3].

❖ **Types (Fig. 72, Fig. 73) :**

- Les sacs d'extraction peuvent être tissés ou en plastique.

Les sacs en plastiques présentent l'avantage par rapport aux sacs tissés d'être non poreux et sont donc préférables dans la majorité des situations pour éviter le risque de contamination. Ils nécessitent moins de force pour leur extraction et entraînent par conséquent moins de rupture du sac [3].

- Deux principaux types de sacs :

- Le sac libre :

Il est introduit par un trocart de 10-12 mm et libéré directement dans la cavité péritonéale. Ce type de sac est le moins onéreux mais il est moins facile à manier et nécessite un peu plus d'adresse de manipulation de la part de l'opérateur [3, 18].

- Le panier :

Il est introduit par un trocart de 10-12 mm. Il est très facile à manier car il possède un manche et une commande extérieure d'ouverture-fermeture [18]. Le panier est constitué en général d'un collet métallique qui s'ouvre et se ferme de manière réversible en actionnant un tracteur externe. L'extraction se fait par le même trocart après avoir fermé le collet et resserré le fil du goulot du sac en tirant sur son tracteur externe [3].



a



b

Fig. 72 : Sacs cœlioscopiques d'extraction : sacs en plastique [78]

- a.** Sac d'extraction à fermeture automatique
- b.** Sac d'extraction simple, sans fermeture automatique



Fig. 73: Sacs d'extraction cœlioscopiques : sacs tissés de tailles différentes [78]

2. Extracteur :

Pour faciliter l'extraction de certaines pièces opératoires, certains auteurs ont proposé l'utilisation d'un extracteur à trois valves permettant un retrait plus facile du sac sous contrôle de la vue et minimisant la nécessité de s'agrandir au niveau de l'incision pariétale aponévrotique et cutanée [3].(Fig. 74)

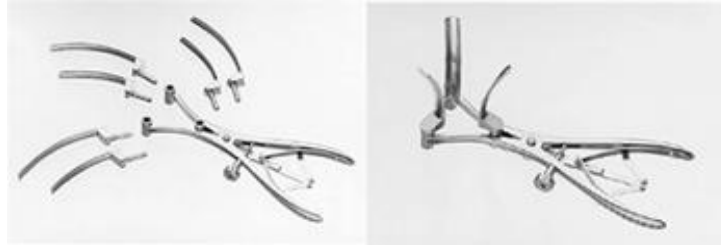


Fig. 74 : Extracteur d'endobag (Storz®).

Ce dispositif possède trois valves démontables mesurant 5 ou 7 cm de long. L'ouverture maximale est de 6 cm de diamètre [3].

3. Morcellateur électrique :

L'extraction des pièces volumineuses en gynécologie pour pathologie bénigne, fait appel dans certaines situations à la morcellation cœlioscopique à l'aide du morcellateur électrique. Le morcellateur électrique est en général constitué d'une lame cylindrique tournante, couplée à un moteur, introduite par le trocart de 12 mm. Une pince de Museux de 10 mm introduite à travers le cylindre agrippe la périphérie du myome, et l'amène au contact de la lame, réalisant la découpe progressive d'une carotte de tissu myomateux (**Fig. 75**). Les modèles de ces dispositifs peuvent être jetables ou réutilisables.



Fig. 75 : Morcellateur électrique [3].

- A. Morcellement à l'aide du morcellateur électrique : la lame cylindrique rotative doit toujours rester en surface du myome et sous contrôle de la vue.
- B. Système réutilisable (Storz®).
- C. Système jetable (Gynecare®)

VII. Système de poignets [5] :

Il existe des systèmes différents de poignets (**Fig. 76**) pour les dispositifs médicaux de cœliochirurgie et chaque chirurgien adapte la préhension de ses instruments à ses besoins. Les dispositifs sont plus ou moins démontables (extrémités opératrices, poignées, axes) pour faciliter l'entretien, et peuvent être munis de canaux de lavage.

1. L'axe des poignées :

- L'axe des poignets peut avoir des orientations variables de 0 à 90° ,
- Certaines poignées sont dans l'axe du dispositif, les autres poignées ont une orientation avec un angle par rapport à l'axe de travail.

2. Les anneaux :

- Les anneaux dans lesquels on peut glisser les doigts ont des formes et des tailles différentes selon les fabricants et le type du dispositif.
- Certains anneaux sont prévus pour passer un doigt, deux doigts ou plusieurs doigts de la main.
- Ils peuvent être complétés d'ergots de retenue des doigts selon les applications.

3. Les systèmes de blocage des poignets (**Fig. 77**):

- Les poignées des pinces de chirurgie cœlioscopique sont dotées de différents systèmes de maintien.
- L'absence de système de blocage est recommandée pour les ciseaux
- Trois types de systèmes sont essentiellement proposés : ce sont les systèmes à crémaillère fixe, les systèmes à crémaillère mobile et les systèmes à came .



Fig. 76 : Différents types de poignets [5]

- A. Poignées dans l'axe, à 90°, stérilisables ou à usage unique
- B. Position variable du raccord d'électrocoagulation sur la poignée : haut et bas.
- C. Poignées de porte-aiguilles : poignées rondes dans l'axe ou angulées.



Modèle sans blocage



Poignet avec crémaillère
fixe interne



poignet avec crémaillère
mobile externe



Blocage des poignets : came [5]

Fig. 77 : Systèmes de blocage des poignets [49]

Chapitre 2 : DISPOSITIFS MEDICAUX SPECIFIQUES

I. Chirurgie viscérale :

1. Chirurgie colorectale :

a) Dilatateur anal [84]:

❖ Intérêt :

- Le dilatateur anal permet la dilatation atraumatique du sphincter anal et l'introduction d'un tube de guidage avec mandrin atraumatique à l'extrémité distale.
- Il simplifie la réalisation d'anastomoses colorectales sur le moignon rectal long après sigmoïdectomie ou colectomie gauche.

❖ Description (Fig. 78) :

Le dilatateur anal possède :

- Un conducteur de lumière intégré (conduction de la lumière par fibres optiques) pour un positionnement de l'agrafeuse circulaire dans le moignon rectal ;
- Une source de lumière mobile à pile ;
- L'extrémité du tube présente des points lumineux (conduction de la lumière) pour faciliter le positionnement sous contrôle cœlioscopique.



Fig. 78 : Dilatateur anal avec conduction de la lumière [84]

b) Ecarteurs spécifiques (Fig. 79, Fig. 80)

Les écarteurs spécifiques (écarteur en "H" et écarteur en "T") utilisés en chirurgie cœlioscopique colo-réctale sont destinés à l'exposition des plans de dissection. Ils sont adaptés à l'exposition des plans anatomiques spécialement chez les patients de sexe masculin [84].



Fig. 79 : Écarteur en "H" pour écartement et pince à préhension atraumatique pour tissus fragiles [84]



Fig. 80 : Écarteur en "T", avec extrémité à débattement pour l'exposition de la région rétroprostatique [84]

2. Ecarteur du pylore pour pyloromyotomie :

❖ Intérêt :

L'écarteur percutané du pylore est utilisé pour améliorer le procédé de pyloromyotomie cœlioscopique.

❖ **Description (Fig. 81) :**

L'écarteur percutané du pylore pour voie d'abord cœlioscopique possède les caractéristiques suivantes :

- Ecarteur étroit, la finesse du dispositif permet une introduction facile dans la myotomie ;
- Il s'ouvre avec un mécanisme fonctionnel double ;
- Les mâchoires coudées sont cannelées à l'extérieur et à l'intérieur et peut être utilisé sans trocart. Les cannelures à l'extérieur de l'écarteur empêchent le glissement du dispositif.



Fig. 81 : Ecarteur percutané du pylore [85].

3. Chirurgie hépato-biliaire :

a) *Ecarteurs hépatiques :*

L'écartement en chirurgie hépato-biliaire nécessite des écarteurs spécifiques qui doivent assurer un écartement atraumatique du foie. Parmi ces dispositifs de formes variées, on cite trois écarteurs hépatiques (**Fig. 82, Fig. 83, Fig. 84**):

- Ecarteur triangulaire
- Ecarteur forme 5 doigts ou Ecarteur à 5 lames

→ Ecarteurs d'après CUSCHIERI : ils peuvent être utilisés sur une période prolongée et sont également utilisables pour la manipulation atraumatique d'autres structures anatomiques.

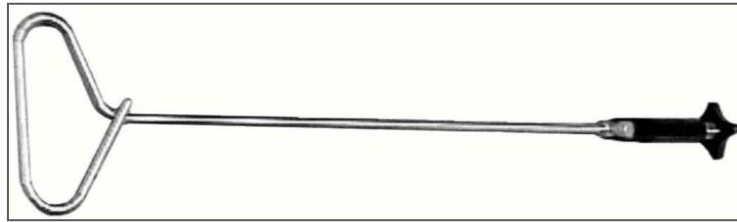


Fig. 82 : Ecarteur triangulaire de foie [86]



Fig. 83 : Ecarteur de foie, forme 5 doigts [86]



Fig. 84 : Ecarteurs hépatiques d'après CUSCHIERI [87]

b) Cholédocho-fibrosopes (Fig. 85, Fig. 86) [88]:

❖ **Intérêt :**

Les Cholédocho-fibrosopes utilisés pour l'examen laparoscopique du canal cholédoque permettent la représentation complète des voies biliaires intra-hépatiques et extra-hépatiques et l'extraction opératoire des calculs biliaires.

❖ **Description :**

- Extrémité distale mobile et de forme particulière adaptée à sa fonction ;
- Le grand angle de visée et la mobilité de l'extrémité distale facilitent l'orientation et le positionnement ;
- Grand canal opérateur.



Fig. 85 : Cholédocho-fibrosopes pour cholédochoscopie peropératoire [88]

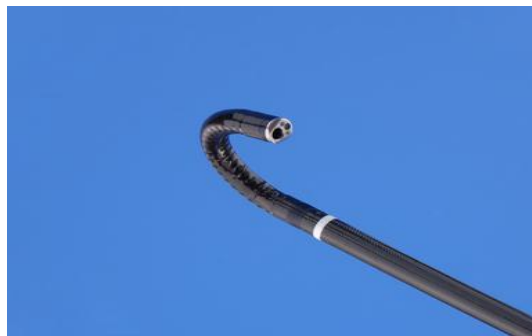


Fig. 86 : Extrémité distale d'un cholédocho-fibroscope [88]

II. Chirurgie gynécologique :

Une variété de manipulateurs utérins est disponible et utile dans le positionnement de l'utérus pendant la cœliochirurgie.

Parmi ces manipulateurs, il existe également ceux qui permettent à l'opérateur d'instiller une solution inerte de couleur dans la cavité utérine afin de déterminer si le fluide peut être vu en passant par les trompes de Fallope dans le bassin.

1. Canulation utérine :

a) Manipulateur utérin (Fig. 87) :

Le manipulateur utérin (exemple : manipulateur Clermont-Ferrand) permet de mobiliser l'utérus en améliorant ainsi l'exposition de l'utérus et des annexes, et en facilitant les gestes de dissection et de section par mise en tension des tissus opérés [3].



Fig. 87 : Manipulateur Clermont-Ferrand [3] :

b) Manipulateur-injecteur utérin (Fig. 88) [89] :

❖ Utilisation :

Le manipulateur –injecteur à usage unique est utilisé dans les procédures où il est nécessaire d'effectuer la manipulation de l'utérus et/ou pour injecter des liquides de contraste (par exemple cœlioscopie diagnostique et opératoire, examens de fertilité, etc).

❖ Description :

Exemple d'un manipulateur –injecteur à usage unique.

- Forme courbe du manipulateur qui facilite son insertion avec poignée rigide ;
- Il est pourvu d'un cathéter intérieur à deux lumières avec échelle de mesure pour déterminer la profondeur d'insertion correcte. Le cathéter est pourvu de:
→ un système de blocage qui évite le risque de mouvement pendant la procédure

- un ballon en PVC placé sur la pointe du cathéter de façon à minimiser la possibilité de perforation accidentelle et à éviter le reflux du liquide de contraste ;
- une soupape unidirectionnelle pour le gonflage du ballon connecté directement à un dispositif extérieur reproduisant la condition de gonflage réelle du ballon intérieur;
- un raccord luer lock femelle pour l'injection du liquide de contraste.



Fig. 88 : Manipulateur-injecteur utérin à usage unique [89]

c) Canule utérine de Cohen (Fig. 89) [90]:

La canule de Cohen est rigide et permet généralement un excellent contrôle de la position de l'utérus. La canule est creuse pour permettre l'instillation d'un fluide teinté dans l'utérus. Une seringue contenant du liquide teinté peut être vissé sur l'extrémité de la canule.



Fig. 89 : Canule utérine de Cohen [90]

d) Canule utérine de Spackman (Fig. 90) [91]:

La canule de Spackman permet la manipulation de l'utérus antéversé ou rétroversé et elle est utilisée pour les études de perméabilité tubaire. Le cône cervical anatomique assure l'étanchéité hermétique et la pointe atraumatique réduit le risque de perforation utérine.



Fig. 90 : Canule de Spackman à usage unique [91]

2. Autres dispositifs médicaux [92] :

❖ Dispositif de fermeture aponévrotique :

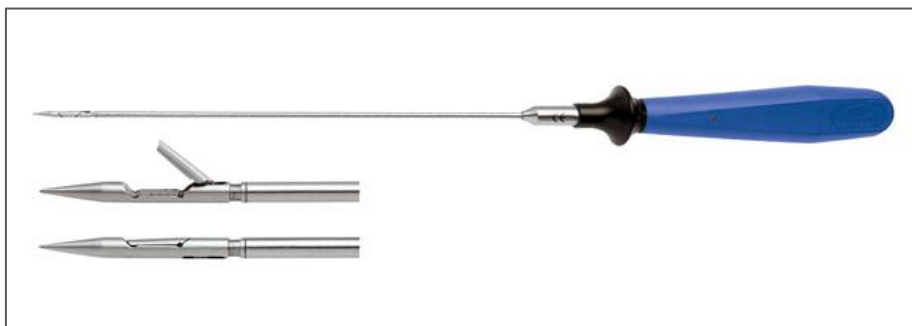


Fig. 91 : Dispositif de fermeture aponévrotique en chirurgie gynécologique

❖ Dispositif de fixation du myome pour myomectomie cœlioscopique :



Fig. 92 : Dispositif de fixation du myome en forme spirale, pour myomectomie cœlioscopique

❖ Applicateur de clips vasculaires :



Fig. 93 : Applicateur articulé des clips vasculaires pour occlusion temporaire en chirurgie gynécologique

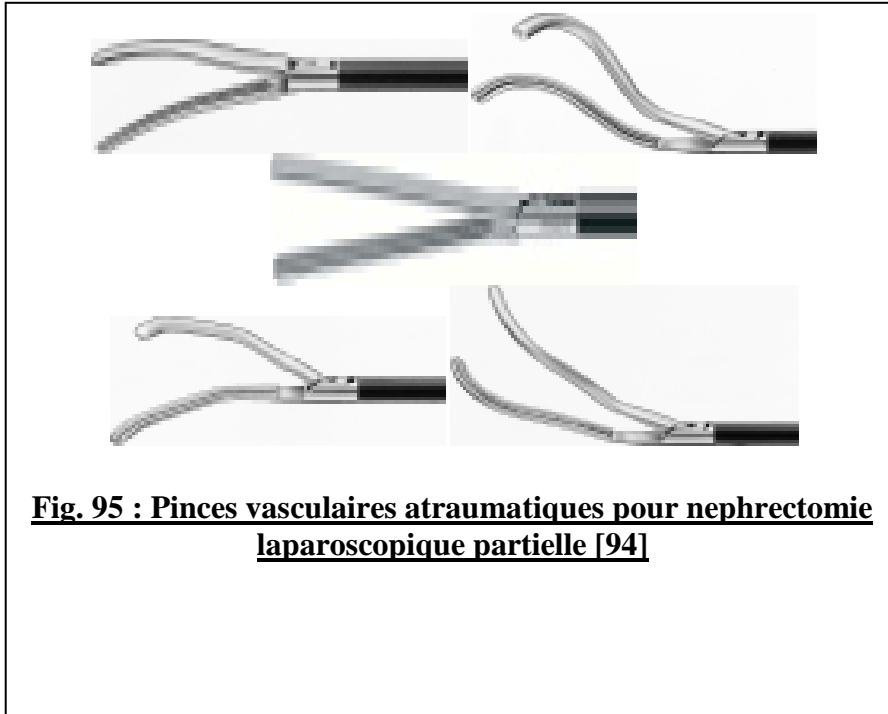
III. Chirurgie urologique :

1. Pinces d'extraction de calculs :



Fig. 94 : Différentes formes de pinces pour extraction de calculs [93]

2. Pinces pour néphrectomie partielle :



La pince pour prostatectomie par cœlioscopie est spécifiquement adaptée à la manipulation de la prostate en vue de son ablation (dissections péri-prostatiques).

Elle possède les caractéristiques suivantes :

- Dentelures atraumatiques: pour éviter le glissement et la détérioration de la prostate
- Mors puissants adaptés à la morphologie de la prostate
- Complémentarité des extrémités des mors : pour une prise fine et précise de cette zone.
- Dispositif démontable et restérilisable.

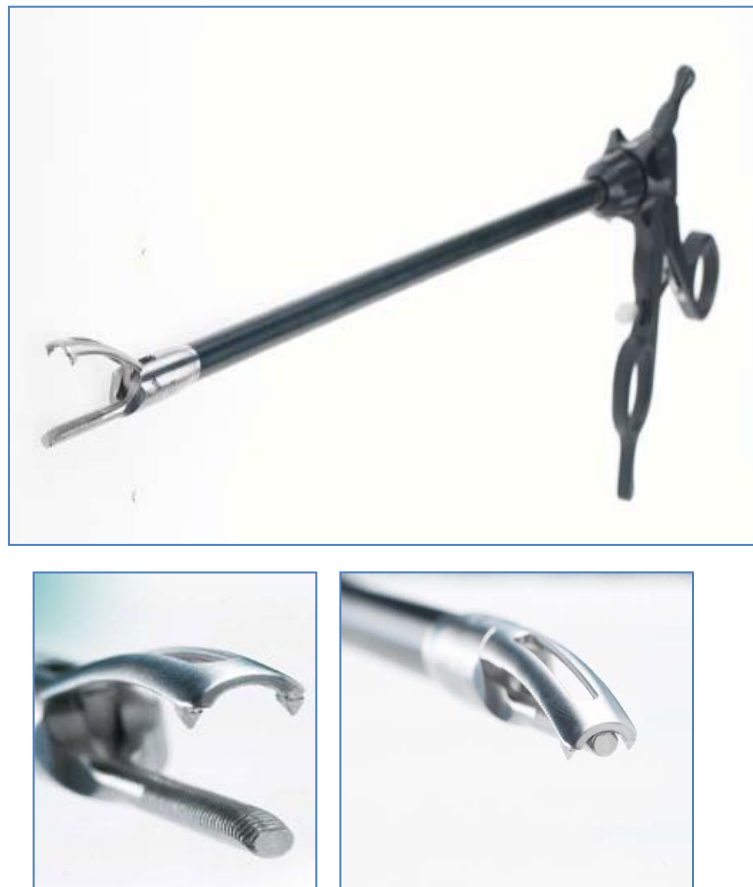


Fig. 97 : Pince SNAKEHEAD®, pour prostatectomie coelioscopique [95]

IV. Chirurgie cœlioscopique de l'obésité [96] :

Les dispositifs médicaux spéciaux de la chirurgie cœlioscopique de l'obésité se caractérisent par une longueur plus importante adaptée à la chirurgie de l'obésité.



Fig. 98 : Dispositifs médicaux de la chirurgie cœlioscopique de l'obésité



Fig. 99 : Trocars d'une longueur utile de 15 cm pour la chirurgie laparoscopique de l'obésité

Chapitre 3 :

L'USAGE UNIQUE EN COELIOCHIRURGIE

Les dispositifs médicaux de la cœliochirurgie nécessitent un choix bien adapté en raison des caractéristiques propres de l'instrumentation cœlioscopique ainsi que celles de la technique chirurgicale elle-même:

- Les gestes aveugles de ponction,
- L'absence de la mobilité naturelle des dispositifs lors de la manipulation,
- L'absence de la sensation tactile et de la vision tridimensionnelle,
- La fragilité particulière du matériel,
- Un nombre important de complications opératoires est lié à l'instrumentation [1, 19, 34].

Le premier axe de réflexion concerne le choix entre le matériel à usage unique et le matériel réutilisable.

L'utilisation du matériel à usage unique pose le problème du coût, du fait que le marché des dispositifs médicaux de cœliochirurgie à usage unique est très rentable.

Pour des raisons économiques, les établissements de santé réutilisent le matériel à usage unique après son traitement. Ainsi, un même dispositif médical prévu pour un usage unique est retraité et réutilisé chez plusieurs patients.

Cependant, seule une partie du matériel à usage unique peut bénéficier d'un retraitement. Certains, trop complexes, ne peuvent être restérilisés [97].

Comme pour le matériel réutilisable, le matériel à usage unique, s'il est retraité, permet à l'établissement qui s'en sert d'éviter les coûts associés à l'achat d'un dispositif médical neuf pour chaque utilisation. Par contre, la réutilisation des dispositifs médicaux à usage unique

présente des inconvénients liés au risque de contamination et à l'effet de retraitement sur la composition de ces dispositifs médicaux.

❖ **Risque de contamination :**

Le matériel à usage unique a le potentiel de demeurer contaminé après son retraitement et il peut constituer une source d'infections nosocomiales.

- ➔ Certains modèles de dispositifs médicaux de cœliochirurgie à usage unique, à cause de leur forme et de leurs constituants, sont difficiles à retraiter adéquatement. C'est le cas par exemple des dispositifs médicaux de petite taille ou ayant une structure complexe [97].
- ➔ La majorité des dispositifs médicaux à usage unique sont, à cause de leur sensibilité à la chaleur, stérilisés chimiquement avec de l'oxyde d'éthylène [98]. Ce gaz a une capacité de pénétration moindre que la vapeur [99] ce qui constitue un risque du point de vue de l'efficacité de la stérilisation.
- ➔ Les trocarts, qui ont une structure relativement complexe, demeurent contaminés par des agents infectieux après retraitement, que ce soit au glutaraldéhyde ou à l'oxyde d'éthylène [100, 101].
- ➔ Le matériel à usage unique retraité peut contenir des éléments qui peuvent causer des réactions indésirables chez le patient [97]:
 - Agents infectieux
 - Particules exogènes : embolies, réactions immunologiques
 - Produits chimiques (oxyde d'éthylène, formaldéhyde, par exemple) : intoxications
 - réactions immunologiques, cancers
 - Substances pyrogènes (endotoxines, par exemple) : fièvre, frissons, hypotension.

❖ **Effet de retraitement sur les propriétés physiques des dispositifs médicaux à usage unique [97] :**

- ➔ La réutilisation du matériel à usage unique peut diminuer l'efficacité fonctionnelle des dispositifs médicaux. En effet, plusieurs des matériaux qui entrent dans la composition des dispositifs à usage unique sont vulnérables aux méthodes chimiques et physiques de retraitement, ce qui peut contribuer à détériorer les instruments et à diminuer leur efficacité.

En conclusion, la réutilisation des dispositifs médicaux de cœliochirurgie à usage unique peut diminuer les dépenses mais peut présenter des risques pour les patients. La qualité du retraitement est d'une importance capitale dans le maintien de l'innocuité et de l'efficacité du matériel à usage unique réutilisé.

Chapitre 4 :

COELIOCHIRURGIE ET ROBOTIQUE

Le terme de robot est communément accepté pour désigner la télémanipulation assistée par ordinateur (exemple : le robot Da Vinci™ ou Zeus™). Le chirurgien commande les dispositifs par l'intermédiaire d'une console [102].

Exemple : Le robot Da Vinci™

❖ ***Composition [103]:***

Le robot Da Vinci™ est constitué de trois composants majeurs : La console du pilotage, le chariot mobile de chirurgie qui constitue le robot proprement dit et un chariot d'imagerie.

- La console de pilotage : permet le contrôle des dispositifs par le chirurgien.
- Le chariot mobile de chirurgie qui constitue le robot et comporte essentiellement:
 - Le Télémanipulateur : Cette composante du système contient le bras robotique en contact direct avec le patient. Il se compose de deux ou trois bras pour les dispositifs et d'un bras pour l'optique de l'endoscope.
 - Les dispositifs chirurgicaux : interchangeables, manipulés par les bras robotiques et agissent en simulant les mouvements de la main de l'homme.
- Le chariot d'imagerie : Système de vision

L'optique de l'endoscope offre au chirurgien une image de haute résolution en temps réel, magnifiée et considérablement agrandie, en 3 dimensions restituant la perception du relief.

❖ *Avantages [102, 104]:*

Les avantages de la chirurgie assistée par robot par rapport à la cœlioscopie traditionnelle sont:

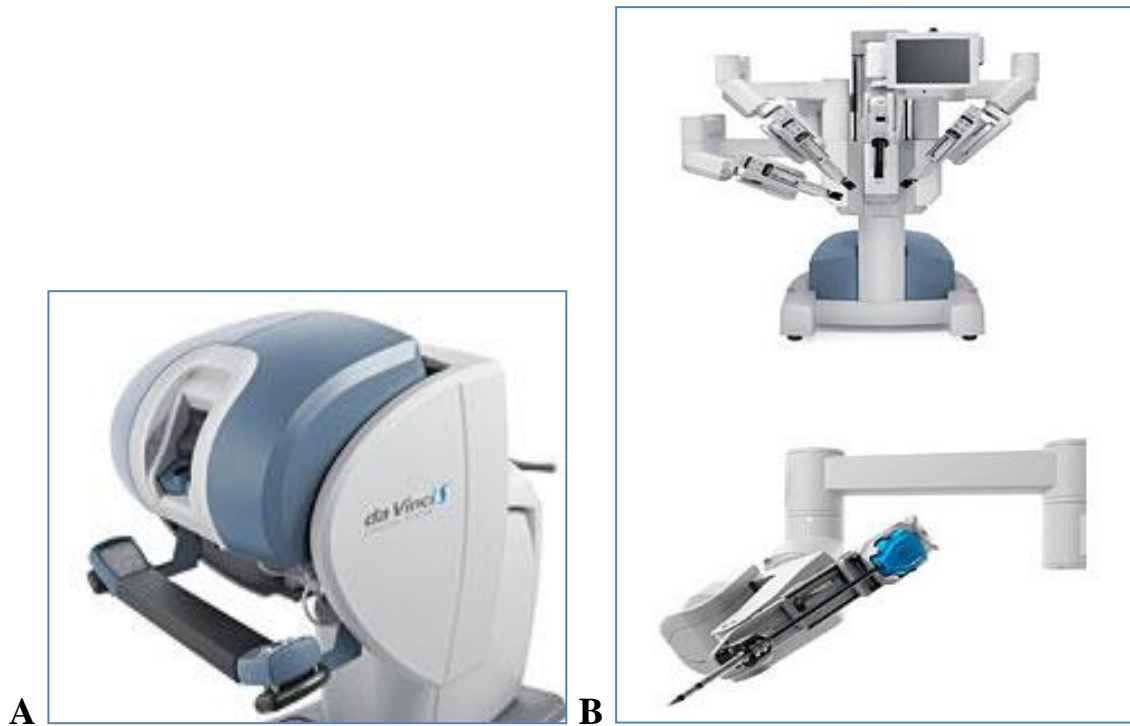
- La vision en 3D ;
- Les 7 degrés de liberté ;
- La restauration de l'axe œil-main-zone opératoire ;
- La chirurgie assistée par robot a un intérêt pour l'enseignement et la diffusion de certaines techniques difficiles à mettre en œuvre à l'aide des techniques laparoscopiques actuelles.
- Une ergonomie parfaite pour le chirurgien qui travaille assis confortablement à la console avec un alignement parfait des yeux, des mains et de l'extrémité des instruments.

❖ *Inconvénients [102]:*

Certains inconvénients rendent l'utilisation du robot parfois difficile :

- Le chariot de chirurgie est encombrant et parfois difficile à installer au-dessus du patient, il restreint souvent le champ de vision des anesthésistes;
- Les trocarts et les dispositifs opératoires sont encore relativement volumineux ;
- Le champ de vision n'est pas très large, obligeant à opérer dans des régions opératoires limitées ;
- La courbe d'apprentissage du chirurgien est augmentée ;
- Le coût d'achat est élevé, le coût de la maintenance aussi et chaque dispositif ne peut être utilisé à plus de dix reprises.





A

B

Fig. 100 : Le robot Da Vinci™ [103]

A . Console de pilotage

B . Télémanipulateur et dispositifs opératoires

CONCLUSION

L'instrumentation de la chirurgie coelioscopique est très variée. L'évolution va vers une miniaturisation des dispositifs opératoires et une utilisation d'instruments standardisés dans la majorité des cas, ainsi que vers des usages particuliers tels que la chirurgie assistée par un robot.

Actuellement, différentes interventions chirurgicales par coelioscopie se pratiquent dans des domaines différents de la chirurgie, d'où l'importance de connaître les dispositifs de coeliochirurgie et de s'informer sur l'évolution permanente de ce genre de dispositifs médicaux.

RESUME

La coeliochirurgie (appelée aussi chirurgie coelioscopique ou chirurgie laparoscopique) est une technique chirurgicale mini-invasive d'intervention sur la cavité abdominale, qui fait partie des techniques d'endoscopie chirurgicale. Elle présente de nombreux avantages et concerne des spécialités différentes pour lesquelles des indications très variées peuvent être réalisées.

Les dispositifs médicaux (DM) de coeliochirurgie et leur utilisation, constituent un élément important qui conditionne le bon déroulement de la technique chirurgicale et qui intervient dans la sécurité du patient. Ces produits de santé sont très variés et sont en évolution permanente.

Sujet peu abordé, nous allons essayer, à travers ce travail, de parler brièvement des dispositifs médicaux de coeliochirurgie. Une proposition de classification a été formulée en les divisant en communs et spécifiques.

Les dispositifs médicaux communs servent de base pour la réalisation de toute intervention chirurgicale par voie coelioscopique.

Les dispositifs médicaux spécifiques sont dédiés à des actes ou à des applications spécifiques en chirurgie gynécologique, digestive, urologique, etc.

En raison de la fragilité particulière de ce type de produits de santé, le choix entre le matériel à usage unique et réutilisable constitue le premier axe de réflexion qui par contre pose la problématique du coût.

A la pharmacie hospitalière, les dispositifs médicaux de coeliochirurgie posent le problème de circuit entre l'usage unique et le réutilisable.

Titre : Les dispositifs médicaux de coeliochirurgie

Auteur : SANAE BUKRAA

Mots clés : coeliochirurgie, pharmacie hospitalière, coelioscopie, circuit, usage unique, réutilisable, dispositifs médicaux spécifiques.

SUMMARY

Laparoscopic surgery is a minimally invasive surgical technique of intervention on the abdominal cavity, which is part of endoscopic surgical techniques. It has many advantages and concerns of different specialties.

Medical devices (MD) of laparoscopic surgery and their use, constitute an important element that determines the success of the surgical technique and which is involved in patient safety. These health products are very diverse and are constantly changing.

We will try, through this work, to speak briefly about medical devices laparoscopy. A suggested classification was made by dividing those medical devices into common and specific ones. Common medical devices are the basis element in performing any laparoscopic surgery. Medical devices are dedicated to specific acts or specific applications in gynecological surgery, gastrointestinal, urologic, etc..

Due to the fragility of this particular type of health products to choose between disposables and reusable is the first line of thought that poses the problem by cons of the cost. At the hospital pharmacy, medical devices for laparoscopic surgery are the source of the problem of the circuit between disposable and reusable.

Titre : Medical devices of laparoscopic surgery

Otheur: SANAE BUKRAA

Key words: laparoscopic surgery, hospital pharmacy, laparoscopy, circuit, single use, reusable, medical devices specific.

ملخص

إن جراحة تنظير البطن هي عبارة عن تقنية جراحية مختزلة تتم على مستوى تجويف البطن، و تدخل ضمن تقنيات الجراحة بالمنظار. تتميز هذه التقنية بتعدد مزاياها كما تهتم مختلف التخصصات. تدخل المعدات الطبية الخاصة بجراحة المناظير واستعمالها، ضمن العناصر المهمة التي تساهم في نجاح التقنية الجراحية والتي تتدخل في سلامة المريض. تتوفر هذه المعدات الطبية بشكل متنوع كما تتطور باستمرار.

في هذه الأطروحة، سنتطرق باختصار إلى التعريف بالمعدات الطبية الخاصة بجراحة تنظير البطن، من خلال تصنيف مقترح يتمثل في تقسيمها إلى معدات طبية مشتركة وهي المعدات الأساسية والضرورية لتنفيذ أية جراحة بواسطة تنظير البطن ، وأخرى خاصة باستعمالات محددة تختلف حسب التخصصات الجراحية كجراحة أمراض النساء، جراحة الجهاز الهضمي، جراحة الجهاز البولي...

نظرا لسرعة قابلية تلف هذا النوع من المعدات الطبية إضافة إلى ثمنها المرتفع، يبقى المشكل المطروح في صيدلية المستشفى هو الاختيار بين الاستعمال الوحيد والاستعمال المتعدد للمعدات الطبية الخاصة بالجراحة بالمنظار.

العنوان : المعدات الطبية لجراحة تنظير البطن

الكاتب : سناء بوكرع

الكلمات الأساسية : جراحة تنظير البطن، صيدلية المستشفى، جراحة بالمنظار، معدات طبية ، استعمال وحيد، استعمال متعدد.



Bibliographie



[1] Cœlioscopie et coeliochirurgie

<http://www.traitementchirurgical.wikibis.com/coelioscopie.php>

[2] Centre de coordination de la lutte contre les infections nosocomiales de l'interrégion Paris-Nord. Endoscopie chirurgicale : Guide de bonnes pratiques. C.CLIN Paris-Nord, Octobre 2000.

<http://www.cclinparisnord.org/Guides/EndoscopieChirurgicale.pdf>

[3] Botchorishvili R., Velemir L., Wattiez A., Tran X., Bolandard F., Rabischong B., Jardon K., Pouly J.-L., Mage G., Canis M. Cœlioscopie et cœliochirurgie : principes généraux et instrumentation. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Gynécologie 2007, 41-515-A.

[4] Manhès H., Mon histoire de la cœlioscopie

<http://www.biochirurgie.com/edito/coelioscopie.php>

[5] Cotte B., de Lapasse C., Nohuz E., Rivoire C., Tamburro S., Boughizane S., Bolandard F., Bonnin M., Botchorishvili R., Jardon K., Houlle C., Rabischong B., Canis M., Pouly J.-L., Wattiez A., Manhès H., Mage G. Cœliochirurgie. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Gynécologie 2008, 76-A-10.

[6] Koumare S. B, Cœliochirurgie et pathologies gynécologiques : Expérience de la chirurgie « A » de l'hôpital du point « G » à propos de 70 cas. Thèse de doctorat en médecine. Faculté de médecine de pharmacie et d'odonto-stomatologie, Université de Bamako, 2004,7-26.

[7] Peschaud F., Alves A, Berdah S., Kianmanesh R., Laurent C., Mabrut J.Y., Mariette C., Meurette G., Pirro N., Veyrie N., Slim K. Indications de la laparoscopie en chirurgie générale et digestive : Recommandations factuelles de la Société française de chirurgie digestive (SFCD). EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Annales de chirurgie 2006, 131 (2) :125-148.

[8] Bruyère. F. Laparoscopie en urologie.

<http://chirurgievisceraledelouest.com/laparoscopieenurologiebruyere2005.pdf>

[9] Michel J.L., Jan D., Montupet P., Revillon Y. Chirurgie endoscopique chez l'enfant. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Pédiatrie - Maladies infectieuses 1999, 4-019-A-10.

[10] Sauvat F., Revillon Y. Chirurgie cœlioscopique et laparoscopique chez l'enfant. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Pédiatrie - Maladies infectieuses 2006, 4-019-A-10.

[11] Abbou C.C, Doublet J.D, Gaston R, Guilloneau B.

La laparoscopie en urologie : Les principes laparoscopiques. Association française d'urologie, Prog Urol, 1999, 9 : 851-891.

<http://www.urofrance.org/fileadmin/documents/data/PU/1999/PU-1999-00090851/TEXF-PU-1999-00090851.PDF>

[12] Bazin J. E, Schoeffler P. Anesthésie pour chirurgie par voie laparoscopique. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Anesthésie-Réanimation 1996, 36-569-A-1.

[13] Barnard J.M., Chaffin D., Droste S., Tierney A., Phernetton T. Fetal response to carbon dioxide pneumoperitoneum in the pregnant ewe, Obstet Gynecol 1995. 85 : 669-674.

[14] Dualé C., Bolandard F., Duband P., Mission J.P., Schoeffler P. Conséquences physiopathologiques de la chirurgie cœlioscopique. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Annales de chirurgie 2001,126 (6) : 508-514.

[15] Alice Quinart. Anesthésie pour chirurgie laparoscopique 2006.

http://www.reanesth.org/spip/IMG/pdf/coelio_2007.pdf

[16] Lointier P. Chirurgie laparoscopique de l'obésité morbide. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Appareil digestif, 2005, 40-380.

[17] Jennifer E., Sisk M.A., Jill Granger M.S. Laparoscopie.

<http://www.surgeryencyclopedia.com/Fi-La/Laparoscopy.html>

[18] Pouliquen X. Gestes de base en chirurgie laparoscopique de l'adulte. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Appareil digestif, 2009, 40-050.

[19] Mutter D. Principes généraux de l'utilisation du matériel de laparoscopie. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Urologie, 2008, 41-498.

[20] Wattiez A., Botchorishvili R. Matériel et technique de base de cœliochirurgie 1993, 1 (oct) : 8-16.

[21] Ciofolo M.J., Clergue F., Seebacher J., Lefebvre G., Viars P. Ventilatory effects of laparoscopy under epidural anesthesia. *Anesth Analg* 1990, 70 : 357-361.

[22] Iwase K., Takenaka H., Ishizaka T., Ohata T., Oshima S., Sakaguchi K. Serial changes in renal function during laparoscopic cholecystectomy. *Eur Surg Res* 1993, 25 : 203-212.

[23] Novitsky Y.W., Litwin D.E., Callery M.P. The net immunologic advantage of laparoscopic surgery *Surg. Endosc.* 2004, 18 : 1411-1419.

[24] Wallasvaara M.T., Paloheimo M. Ventilation and body temperatures during laparoscopic vs open cholecystectomy. *Anesth Analg.* 1992, 74 : 340-340.

[25] Cravello L., Banet J., Agostini A., Bretelle F., Roger V., Blanc B.
« L'open cœlioscopie » : analyse des complications liées au mode d'introduction du premier trocart. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Gynécologie Obstétrique & Fertilité 2002, 30 (4) : 286-290.

[26] Hanney R.M., Carmalt H.L., Merrett N., Tait N. Vascular injuries during laparoscopy associated with the Hasson technique *J. Am. Coll. Surg.* 1999, 188 : 337-338.

[27] Champault G., Cazacu F., Taffinder N. Serious trocar accidents in laparoscopic surgery: a French survey of 103, 852 operations Surg. Laparosc. Endosc. 1996, 6 : 367-370.

[28] Philips A.P., Amaral J.F. Abdominal access complications in laparoscopic surgery J. Am. Coll. Surg. 2001 ; 192 : 525-536

[29] Le Tohic A., Raynal P., Panel P. Comment je fais... l'introduction du premier trocart et la création du pneumopéritoine en cœlioscopie. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Gynécologie Obstétrique & Fertilité 2007, 35 (3) : 260-262.

[30] Rosen D.M., Lam A.M., Chapman M., Carlton M., Cario G.M. Methods of creating pneumoperitoneum: a review of techniques and complications Obstet. Gynecol. Surv. 1998, 53 (3) : 167-174.

[31] Borgatta L., Gruss L., Barad D., Kaali S.G. Direct trocar insertion versus Veress needle use for laparoscopic sterilization. J Reprod M 1990 ; 35 : 891-894

[32] Millat B. Pneumopéritoine en « ouvert » au nom de l'assurance qualité J. Chir. (Paris) 2005, 142 : 344-347.

[33] Alijani A., Hanna G.B., Cuschieri A. Abdominal wall lift versus positive-pressure capnoperitoneum for laparoscopic cholecystectomy: randomized controlled trial Ann. Surg. 2004, 239 : 388-394.

[34] Cadière G. B. et Leroy J. Principes généraux de la chirurgie laparoscopique. EMC (Elsevier, Paris), Techniques chirurgicales - Appareil digestif 1999, 40-050.

[35] Joris J., Cigarini I., Legrand M., et al. Metabolic and respiratory changes after cholecystectomy performed via laparotomy or laparoscopy. Br J Anaesth 1992, 69 : 341-345.

[36] Sharma R., Clergue F., Jansson E., Reiz S. Diaphragmatic function after laparoscopic cholecystectomy. Br J Anaesth 1994, 72 : S18.

[37] Cœliochirurgie. Société française de chirurgie endoscopique.
<http://www.lasfce.com>

[38] Cœlioscopie et chirurgie. Qu'est ce que la cœliochirurgie ou laparoscopie ?
Centre chirurgical Lyon-Mermoz.
<http://www.chirurgie-coelioscopie-lyon.fr/qu-est-ce-que-la-coelioscopie-ou-laparoscopie-p,fr,1,10.html>

[39] Parra R.O., Hagood P.G., Boullier J.A., Cummings J.M., Mehan D.J. Complications of laparoscopic urological surgery : experience at St Louis university. J. Urol. 1994, 151: 681-684.

[40] Wolf J.S., Stroller M.L. The physiology of laparoscopy : basic principles, complications and other considerations. J. Urol. 1994, 152, 294-302.

[41] Gill I.S., Kavoussi L.R., Clayman R.V., Ehrlich R., Evans R., Fuchs G., Gersham A. et al. Complications of laparoscopic nephrectomy in 185 patients : a multi-institutional review. J. Urol. 1995, 154: 479-483.

[42] Bishoff J.T., Allaf M.E., Kirkels W., Moore R.G., Kavoussi L.R., Schroder F. Laparoscopic bowel injury : incidence and clinical presentation. J. Urol. 1999, 161: 887-890.

[43] Gill I.S., Clayman R.V., Albala D.M., AsoY., Chiu A.W., DAS S., Donovan J.F. et al. Retroperitoneal and pelvic extraperitoneal laparoscopy : an international perspective. Urology 1998, 52 :566-571.

[44] Rassweiler J., Fornara P., Weber M., Janetschek G., Fahlenkamp D., Henkel T., Beer M., et al. Laparoscopic nephrectomy: the experience of the laparoscopy working group of the German Urologic Association. J. Urol., 1998, 160 : 18-21.

[45] Dictionnaire Larousse

<http://www.larousse.fr/encyclopedie/medical/trocart/16718>

[46] <http://www.coelio-africa.com/index.asp?p=173>

[47] Catalogue Vectec

<http://www.vectec.fr>

[48] Catalogue Neomed 2008 / 2009, Pages : 8-14.

<http://www.aspide.com/pdf/Plaquettes-commercialesFR/CATALOGUE-NEOMED-FR2008.pdf>

[49] Catalogue Duchateau 2010

<http://www.duchateau-sa.com/topic1/coelioscopy.pdf>

[50] <http://www.trokamed.de/en/prod/elaptrok.html>

[51] Nassif J., Miranda I., Wattiez A. Chirurgie cœlioscopique : quoi de neuf ? Réalités en Gynécologie-Obstétrique , 2009, 137.

[52] Catalogue Appliedmedical

http://www.appliedmedical.com/products/product_card.aspx?prodGroupID=10&catID=80&catNameKii%3csup%3e%3c%2fsup%3e+balloon+trocar

[53] www.laparoscopyhospital.com

[54]

http://www.purplesurgical.com/francais/index.php?option=com_virtuemart&page=shop.browse&category_id=8&Itemid=75

[55] http://www.humatem.org/fichiers/a_telecharger/fiches_infos_materiels/Bistouri_electrique.pdf

[56] <http://www.turbosquid.com/FullPreview/Index.cfm/ID/426880>

[57] <http://simonvan.over-blog.com/article-30290240.html>

[58] http://www.db2c.com/monopolaire_5mm.html

[59] http://www.aly-abbara.com/museum/medecine/images_01/Farabeuf.html

[60] <http://www.hellopro.fr/ecarteur-d-ollier-holtex-2011826-912668-produit.html>

[61] <http://www.mediflex.com/app/pc/configurePrd.asp?idProduct=28&idCategory=8>

[62]

http://medgadget.com/archives/2009/10/alap_is_an_innovative_laparoscopic_surgical_retractor.html

[63]

http://www.alibaba.com/productfree/261930803/ALEXIS_C_SECTION_RETRACTOR.html

[64]

<http://www.autosuture.com/autosuture/pageBuilder.aspx?topicID=64162&breadcrumbs=0:63659,7362:0>

[65]

<http://www.autosuture.com/autosuture/pageBuilder.aspx?topicID=31775&breadcrumbs=0:63659,7362:0>

[66] Ghoundale O., Touiti D. L'hémostase en laparoscopie. J Maroc Urol 2009, 19 : 0.

[67]

<http://www.bestshoppingcenter.net/medical/search.php?q=category%3ASurgical+Supplies+Surgical+Instruments+Shears+Scissors+and+Forceps%3A&page=4&sort=relevance>

[68] http://glowm.com/?p=glowm.cml/section_view&articleid=88#11181

[69] <http://www.tycohealthcare.fr/pdf/RECTO-VERSO%20Endogia.pdf>

[70] <http://www.karlstorz.com>

[71] <http://www.autosuture.com/autosuture/pagebuilder.aspx?topicID=7401&breadcrumbs=0:63659,39868:0,39870:0>

[72] <http://www.autosuture.com/AutoSuture/pagebuilder.aspx?topicID=6902>

[73] <http://www.nussbaum-medical.fr>

[74]

http://www.alyabbara.com/museum/medecine/pages_01/instruments_medicaux/aiguille_Palmer.html

[75] http://www.vectec.fr/aiguilles_insufflation-vectec.html

[76]

http://www.purplesurgical.com/francais/index.php?page=shop.product_details&flypage=shop

.flypage_cb&product_id=133&category_id=8&manufacturer_id=0&option=com_virtuemart
&Itemid=84

[77]

http://www.purplesurgical.com/francais/index.php?option=com_virtuemart&page=shop.browse&category_id=8&Itemid=75

[78]

http://www.purplesurgical.com/francais/index.php?page=shop.product_details&flypage=shop.flypage_cb&product_id=121&category_id=8&manufacturer_id=0&option=com_virtuemart&Itemid=84

[79] <http://www.vectec.fr/canules-irrigation-vectec.html>

[80]

http://www.purplesurgical.com/francais/index.php?option=com_content&task=view&id=53&Itemid=137

[81] <http://www.visionmedmaroc.com>

[82] http://www.nussbaum-medical.fr/?page=5_1&lang=

[83] http://www.nussbaum-medical.fr/?page=7_1&lang=

[84]

http://www.karlstorz.com/cps/rde/xchg/SID-B02DE42A-97CA4358/karlstorz-fr/hs.xsl/4985.htm?aid=3628419295_434711_434711_1.xml

[85]

<http://www.karlstorz.de/cps/rde/xchg/SID-0393C609-D3B31924/karlstorz-fr/hs.xsl/10602.htm>

[86] <http://www.nussbaum-medical.fr>

[87]

<http://www.karlstorz.com/cps/rde/xchg/SID-A6AA1CDD-309162F7/karlstorz-fr/hs.xsl/8510.htm>

[88]

<http://www.karlstorz.de/cps/rde/xchg/SID-DF264977-5C394644/karlstorz-fr/hs.xsl/8922.htm>

[89] <http://www.rimos.com/fra/product.cfm?name=handlin>

[90] <http://www.monarchmedicalproducts.com/Cannula-Uterine.aspx>

[91]

http://www.purplesurgical.com/francais/index.php?page=shop.product_details&flypage=shop.flypage_cb&product_id=131&category_id=8&manufacturer_id=0&option=com_virtuemart&Itemid=84

[92] http://www.endoscopy-catalog.us/en/endo_pg_artikel_600.html

[93]

<http://www.gyrusacmi.com/user/display.cfm?display=product&pid=1732&catid=146&maincat=Video&catname=Image%20Management%20Systems>

[94]

http://www.tmml.com/Catalogue/SellSheets/A19_INFO_Simon%20Renal%20Pole%20Clamp_brochure_2010.pdf

[95]

<http://www.aspide.com/implants-textiles-chirurgicaux/produits/materiel-chirurgical/snakehead.html>

[96]

<http://www.karlstorz.com/cps/rde/xchg/SID-67FF80B9-368C7231/karlstorz-fr/hs.xsl/11826.htm>

[97] Agence d'évaluation des technologies et des modes d'intervention en santé du Québec.

La réutilisation du matériel médical à usage unique, 2009. ETMIS 2009; 5 (2) : 4, 21, 22.

<http://www.chca.ca/media/pdf-education/AETMIS200903.pdf>

[98] Alfa MJ, DeGagne P, Olson N, Puchalski T. Comparison of ion plasma, vaporized hydrogen peroxide, and 100% ethylene oxide sterilizers to the 12/88 ethylene oxide gas sterilizer. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996; 17(2): 92-100.

[99] Alfa MJ. Medical-device reprocessing. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21(8):496-8.

[100] Chan AC, Ip M, Koehler A, Crisp B, Tam JS, Chung SC. Is it safe to reuse disposable laparoscopic trocars? An in vitro testing. *Surg Endosc* 2000;14(11):1042-4.

[101] Ulualp KM, Hamzaoglu I, Ulgen SK, Sahin DA, Saribas S, Ozturk R, Cebeci H. Is it possible to resterilize disposable laparoscopy trocars in a hospital setting? *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2000;10(2):59-65.

[102] Cœlioscopie et télérobotique. *Bulletin du Cancer* 2007, 94 (12), 1075-80.

[103] Chirurgie robotisée avec Da Vinci

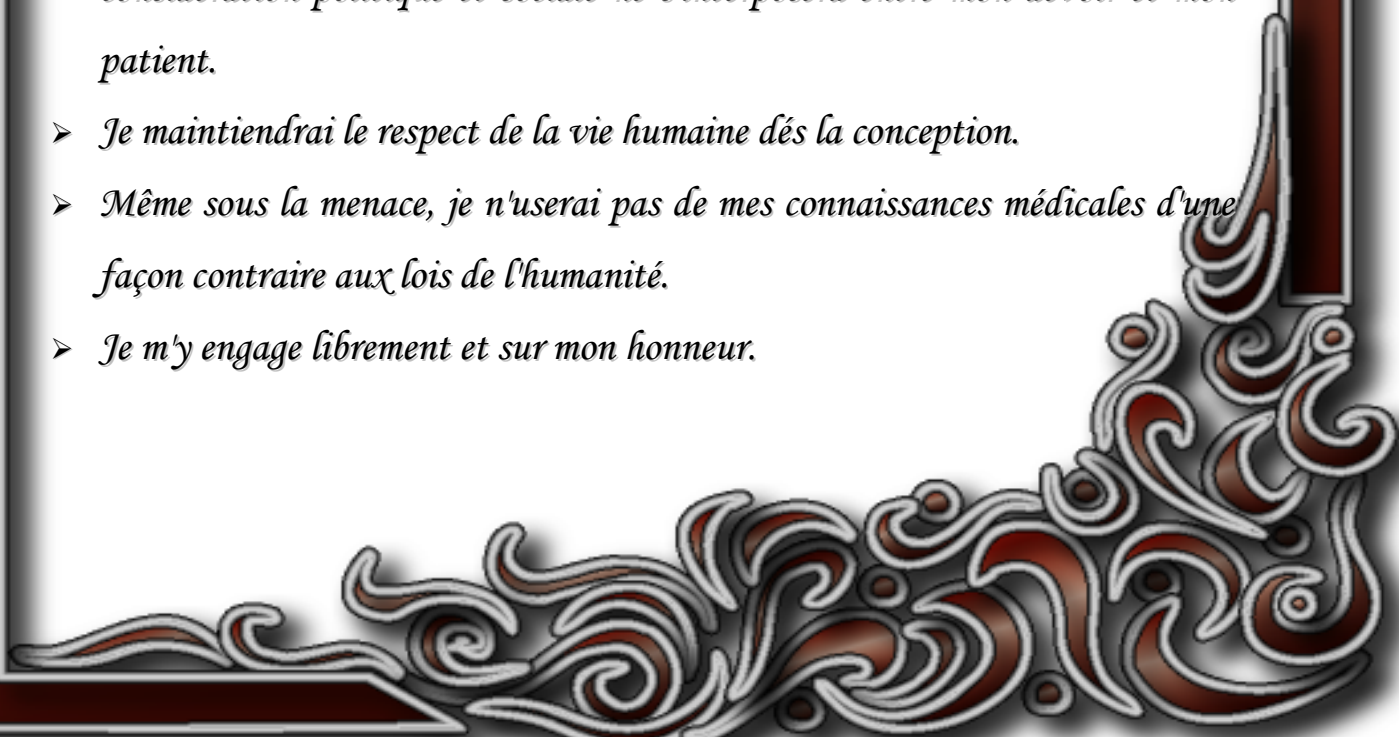
<http://www.urologie-davody.fr/pathologies/cancer-de-la-prostate/robot-chirurgical-davinci.html?7c0bb36f194831b0834747292d062a10=16e901e8974e66b8e606a3c52ff77bd6>

[104] <http://www.chirurgie-robotisee.ch/>

Serment

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

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



قسم أبقر اط

بسم الله الرحمان الرحيم أقسم بالله العظيم

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

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

المعدات الطبية
لجراحة تنظير البطن
أطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم:

من طرفه

الآنسة : سناء بوكرع
المزودة في: 12 فبراير 1985 بمكناس

لنيل شهادة الدكتوراه في الصيدلة

الكلمات الأساسية: جراحة تنظير البطن – صيدلية المستشفى – جراحة بالمنظار –
معدات طبية – استعمال وحيد – استعمال متعدد.

تحت إشراف اللجنة المكونة من الأساتذة

رئيس

السيد: سيف الدين القندري
أستاذ في جراحة الأحشاء

مشرف

السيد: حميد بنزيان
أستاذ مبرز في الكيمياء العلاجية
السيد: سمير سيح

أستاذ في الإنعاش والتخدير

السيد: مولاي الحسن طاهري
أستاذ مبرز في جراحة الأحشاء

أعضاء

}