



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2024

Thèse N° 159

**La simulation appliquée à l'enseignement de la
pathologie prostatique à la faculté de médecine et de
pharmacie de Marrakech (banque des lames virtuelles)**

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 17/05/2024

PAR

Mme. SAMIA ZAABAR

Née le 11 Juillet 1998 à Béni Mellal

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Simulation-Pathologie prostatique-Lames virtuelles

JURY

Mr. I. SARF Professeur d'Urologie.	Président
Mr. M. A. LAKMICH Professeur d'Urologie.	Rapporteur
Mr. A. FAKHRI Professeur d'Anatomie pathologique.	Juge



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

{ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ
الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ
وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَصْلِحْ
لِي فِي ذُرِّيَّتِي إِنِّي تُبْتُ إِلَيْكَ
وَإِنِّي مِنَ الْمُسْلِمِينَ }

سورة الأختاف

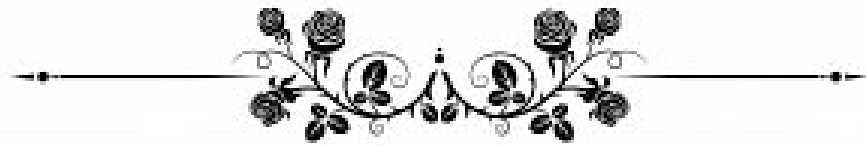


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ

صَدَقَ اللَّهُ الْعَظِيمُ



Serment d'Hippocrate

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

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948



LISTE DES PROFESSEURS



**UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH**

Doyens Honoraires

: Pr. Badie Azzaman MEHADJI
: Pr. Abdelhaq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyenne à la Recherche et la Coopération

: Pr. Hanane RAISS

Vice doyenne aux Affaires Pédagogiques

: Pr. Ghizlane DRAISS

Vice doyen chargé de la Pharmacie

: Pr. Said ZOUHAIR

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGU

LISTE NOMINATIVE DU PERSONNEL ENSEIGNANTS CHERCHEURS PERMANANT

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialité
01	BOUSKRAOUI Mohammed (Doyen)	P.E.S	Pédiatrie
02	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
03	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
04	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
05	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
06	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
07	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
08	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
09	KISSANI Najib	P.E.S	Neurologie
10	SARF Ismail	P.E.S	Urologie
11	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	P.E.S	Ophtalmologie
12	AMAL Said	P.E.S	Dermatologie

13	ESSAADOUNI Lamiaa	P.E.S	Médecine interne
14	MANSOURI Nadia	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo- faciale
15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	ZOUHAIR Said	P.E.S	Microbiologie
18	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
19	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
20	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
21	BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
22	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
23	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
24	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
25	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
26	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
27	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
28	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
29	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
30	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
31	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
32	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
33	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
34	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
35	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
36	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique
37	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique

38	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
39	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
40	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
41	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
42	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
43	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
44	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
45	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
46	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
47	FOURAJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
48	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
49	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
50	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
51	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
52	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
53	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
54	KHOUCANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
55	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
56	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
57	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
58	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
59	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
60	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
61	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
62	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métabolique

63	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
64	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
65	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
66	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
67	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
68	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
69	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
70	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
71	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
72	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
73	LAKMACHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
74	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
75	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
76	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
77	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
78	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
79	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
80	GHOUNDALE Omar	P.E.S	Urologie
81	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
82	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
83	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
84	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
85	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
86	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
87	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie

88	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
89	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
90	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
91	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
92	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
93	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
94	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
95	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
96	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
97	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
98	BOURRAHOUE Aicha	P.E.S	Pédiatrie
99	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
100	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
102	TAZI Mohamed Illias	P.E.S	Hématologie clinique
103	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
104	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
105	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
106	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
107	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
108	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
109	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
110	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
111	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
112	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie

113	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
114	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
115	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
116	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
117	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
118	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
119	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
120	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
121	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
122	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
123	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
124	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
125	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
126	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
127	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
128	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
129	LAKOUICHMI Mohammed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
130	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
131	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
132	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embyologie cytogénétique
133	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
134	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
135	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
136	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
137	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)

138	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
139	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie–embyologie cytogénétique
140	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie–virologie
141	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie–réanimation
142	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
143	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
144	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
145	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
146	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
147	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
148	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
149	BELHADJ Ayoub	Pr Ag	Anesthésie–réanimation
150	BOUZERDA Abdelmajid	Pr Ag	Cardiologie
151	ARABI Hafid	Pr Ag	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
152	ARSALANE Adil	Pr Ag	Chirurgie thoracique
153	NADER Youssef	Pr Ag	Traumatologie–orthopédie
154	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie–réanimation
155	ABDELFETTAH Youness	Pr Ag	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
156	REBAHI Houssam	Pr Ag	Anesthésie–réanimation
157	BENNAOUI Fatiha	Pr Ag	Pédiatrie
158	ZOUIZRA Zahira	Pr Ag	Chirurgie Cardio–vasculaire
159	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
160	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio–vasculaire
161	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie

162	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
163	MESSAOUDI Redouane	Pr Ag	Ophtalmologie
164	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
165	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
166	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-pathologique
167	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
168	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie

169	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
170	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie
171	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
172	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
173	GEBRATI Lhoucine	Pr Hab	Chimie
174	FDIL Naima	Pr Hab	Chimie de coordination bio-organique
175	LOQMAN Souad	Pr Hab	Microbiologie et toxicologie environnementale
176	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
177	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
178	MILOUDI Mouhcine	Pr Ag	Microbiologie-virologie
179	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
180	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
181	MAOUJOURD Omar	Pr Ag	Néphrologie
182	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
183	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
184	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
185	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie

186	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
187	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
188	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
189	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
190	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
191	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
192	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo- faciale
193	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
194	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
195	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
196	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
197	LAHMINE Widad	Pr Ag	Pédiatrie
198	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
199	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
200	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
201	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
202	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
203	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
204	CHAHBI Zakaria	Pr Ass	Maladies infectieuses
205	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ass	Anatomie
206	DARFAOUI Mouna	Pr Ass	Radiothérapie
207	EL-QADIRY Rabiya	Pr Ass	Pédiatrie
208	ELJAMILI Mohammed	Pr Ass	Cardiologie
209	HAMRI Asma	Pr Ass	Chirurgie Générale
210	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ass	Parasitologie mycologie

211	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
212	BENZALIM Meriam	Pr Ass	Radiologie
213	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
214	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ass	Microbiologie-virologie
215	HAJHOUI Farouk	Pr Ass	Neurochirurgie
216	EL KHASSOUI Amine	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
217	MEFTAH Azzelarab	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
218	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
219	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
220	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
221	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
222	WARDA Karima	Pr Ass	Microbiologie
223	EL AMIRI My Ahmed	Pr Ass	Chimie de Coordination bio-organique
224	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
225	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
226	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
227	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
228	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
229	FASSI Fihri Mohamed jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
230	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
231	EL JADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
232	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
233	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique
234	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie
235	ABALLA Najoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique

236	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie
237	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
238	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
239	SBAI Asma	Pr Ass	Informatique
240	HAZIME Raja	Pr Ass	Immunologie
241	CHEGGOUR Mouna	Pr Ass	Biochimie
242	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
243	ZOUITA Btissam	Pr Ass	Radiologie
244	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie-virologie
245	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
246	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato-orthopédie
247	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
248	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
249	DOULHOSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
250	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
251	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire
252	ZIRAOUI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
253	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
254	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
255	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ass	Dermatologie
256	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
257	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie
258	ESSAFTI Meryem	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
259	RACHIDI Hind	Pr Ass	Anatomie pathologique
260	FIKRI Oussama	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie

261	EL HAMDAOUI Omar	Pr Ass	Toxicologie
262	EL HAJJAMI Ayoub	Pr Ass	Radiologie
263	BOUMEDIANE El Mehdi	Pr Ass	Traumato-orthopédie
264	RAFI Sana	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
265	JEBRANE Ilham	Pr Ass	Pharmacologie
266	LAKHDAR Youssef	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
267	LGHABI Majida	Pr Ass	Médecine du Travail
268	AIT LHAJ El Houssaine	Pr Ass	Ophthalmologie
269	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	Pr Ass	Chirurgie générale
270	EL MOUHAFID Faisal	Pr Ass	Chirurgie générale
271	AHMANNA Hussein-choukri	Pr Ass	Radiologie
272	AIT M'BAREK Yassine	Pr Ass	Neurochirurgie
273	ELMASRIOUI Joumana	Pr Ass	Physiologie
274	FOURA Salma	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
275	LASRI Najat	Pr Ass	Hématologie clinique
276	BOUKTIB Youssef	Pr Ass	Radiologie
277	MOUROUTH Hanane	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
278	BOUZID Fatima zahrae	Pr Ass	Génétique
279	MRHAR Soumia	Pr Ass	Pédiatrie
280	QUIDDI Wafa	Pr Ass	Hématologie
281	BEN HOUMICH Taoufik	Pr Ass	Microbiologie-virologie
282	FETOUI Imane	Pr Ass	Pédiatrie
283	FATH EL KHIR Yassine	Pr Ass	Traumato-orthopédie
284	NASSIRI Mohamed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
285	AIT-DRISS Wiam	Pr Ass	Maladies infectieuses

286	AIT YAHYA Abdelkarim	Pr Ass	Cardiologie
287	DIANI Abdelwahed	Pr Ass	Radiologie
288	AIT BELAID Wafae	Pr Ass	Chirurgie générale
289	ZTATI Mohamed	Pr Ass	Cardiologie
290	HAMOUCHE Nabil	Pr Ass	Néphrologie
291	ELMARDOULI Mouhcine	Pr Ass	Chirurgie Cardio-vasculaire
292	BENNIS Lamiae	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
293	BENDAOUZ Layla	Pr Ass	Dermatologie
294	HABBAB Adil	Pr Ass	Chirurgie générale
295	CHATAR Achraf	Pr Ass	Urologie
296	OUMGHAR Nezha	Pr Ass	Biophysique
297	HOUMAID Hanane	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
298	YOUSFI Jaouad	Pr Ass	Gériatrie
299	NACIR Oussama	Pr Ass	Gastro-entérologie
300	BABACHEIKH Safia	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
301	ABDOURAFIQ Hasna	Pr Ass	Anatomie
302	TAMOUR Hicham	Pr Ass	Anatomie
303	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
304	EL FAHIRI Fatima Zahrae	Pr Ass	Psychiatrie
305	BOUKIND Samira	Pr Ass	Anatomie
306	LOUKHNATI Mehdi	Pr Ass	Hématologie clinique
307	ZAHROU Farid	Pr Ass	Neurochirurgie
308	MAAROUFI Fathillah Elkarim	Pr Ass	Chirurgie générale
309	EL MOUSSAOUI Soufiane	Pr Ass	Pédiatrie
310	BARKICHE Samir	Pr Ass	Radiothérapie

311	ABI EL AALA Khalid	Pr Ass	Pédiatrie
312	AFANI Leila	Pr Ass	Oncologie médicale
313	EL MOULOUA Ahmed	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
314	LAGRINE Mariam	Pr Ass	Pédiatrie
315	OULGHOUL Omar	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
316	AMOCH Abdelaziz	Pr Ass	Urologie
317	ZAHLAN Safaa	Pr Ass	Neurologie
318	EL MAHFOUDI Aziz	Pr Ass	Gynécologie-obstétrique
319	CHEHBOUNI Mohamed	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
320	LAIRANI Fatima ezzahra	Pr Ass	Gastro-entérologie
321	SAADI Khadija	Pr Ass	Pédiatrie
322	DAFIR Kenza	Pr Ass	Génétique
323	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	Pr Ass	Neurologie
324	ABAINOU Lahoussaine	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
325	BENCHANNA Rachid	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
326	TITOU Hicham	Pr Ass	Dermatologie
327	EL GHOUL Naoufal	Pr Ass	Traumato-orthopédie
328	BAHI Mohammed	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
329	RAITEB Mohammed	Pr Ass	Maladies infectieuses
330	DREF Maria	Pr Ass	Anatomie pathologique
331	ENNACIRI Zainab	Pr Ass	Psychiatrie
332	BOUSSAIDANE Mohammed	Pr Ass	Traumato-orthopédie
333	JENDOUI Omar	Pr Ass	Urologie
334	MANSOURI Maria	Pr Ass	Génétique
335	ERRIFAIY Hayate	Pr Ass	Anesthésie-réanimation

336	BOUKOUB Naila	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
337	OUACHAOU Jamal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
338	EL FARGANI Rania	Pr Ass	Maladies infectieuses
339	IJIM Mohamed	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
340	AKANOUR Adil	Pr Ass	Psychiatrie
341	ELHANAFI Fatima Ezzohra	Pr Ass	Pédiatrie
342	MERBOUH Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
343	BOUROUMANE Mohamed Rida	Pr Ass	Anatomie
344	IJDDA Sara	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques

LISTE ARRETEE LE 09/01/2024



DÉDICACES



« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries »

Marcel Proust.



Je me dois d'avouer pleinement ma reconnaissance à toutes les personnes qui m'ont soutenu durant mon parcours, qui ont su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif. C'est avec amour, respect et gratitude que

Je dédie cette thèse ...





Tout d'abord à Allah,

اللهم لك الحمد حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه عدد خلقك ورضى نفسك ووزنة عرشك
ومداد كلماتك اللهم لك الحمد ولك الشكر حتى ترضى ولك الحمد ولك الشكر عند
الرضى ولك الحمد ولك الشكر دائماً وأبداً على نعمتك

A mon très cher papa Mr Mohamed Zaabar :

À celui qui m'a tout donné sans compter, à celui qui m'a soutenu toute ma vie, à celui à qui je dois ce que je suis et ce que je serai. À celui qui m'a ouvert les yeux sur les enjeux et les obstacles de la vie, et m'a enseigné les piliers clés pour diriger mon navire.

De tous les pères, tu as été le meilleur. Autant de phrases et d'expressions aussi éloquentes soient-elles ne sauraient exprimer l'immense amour que je te porte, ni la profonde gratitude que je te témoigne pour tous les efforts et les sacrifices que tu n'as cessé de consentir pour mon instruction et mon bien-être. Tu as cru en moi quand j'ai perdu espoir, tu m'as hissée vers le haut quand j'ai baissé mes bras, tu m'as orienté dans la vie, et tu as toujours été présent pour me protéger et me soutenir dans tout ce que j'entreprends. Tu as été ma source de motivation et le moteur de mes ambitions. Ce modeste travail qui est avant tout le tien, n'est que la consécration de tes grands efforts, ton rêve le plus cher, le fruit de tes encouragements et tes immenses sacrifices. J'espère pouvoir t'honorer et faire ta fierté comme tu as fait la mienne. Puisse Dieu tout puissant te préserver du mal, te combler de santé, de bonheur et t'accorder une longue et heureuse vie pour que tu demeures le flambeau illuminant mon chemin.

A l'âme aimante de ma très chère mère Amina Fikri :

Aujourd'hui, je porte dans mon cœur les souvenirs lumineux de ma chère mère, une source inépuisable d'amour et de soutien. C'est grâce à son courage, sa sagesse et son amour infini que j'ai pu persévérer dans mes études jusqu'à ce jour. Dans chaque succès que je rencontre, je sens sa présence bienveillante et sa fierté éternelle. Ma chère mère, tu continues de m'inspirer et de me guider, même au-delà des frontières de ce monde. J'aurai tellement aimé que tu sois présente aujourd'hui, tu seras fière de moi comme tu l'as toujours été. Cette soutenance est dédiée à ta mémoire, à tout ce que tu as sacrifié pour moi, et à l'amour indéfectible que tu as toujours manifesté. Que Dieu ait ton Ame, et que nous trouvions le courage d'avancer sans toi.

رب در محمما کما ربياني صغيرا

A mon unique frère bien-aimé Youssef Zaabar :

À tous les moments agréables passés ensemble, à tous nos éclats de rire, mais aussi à nos crises de bagarres et de pleurs. Merci infiniment pour ton soutien, ton aide et ta générosité qui ont été pour moi une source de courage et de confiance. En témoignage de mon amour fraternel, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je te souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et qu'Allah, le tout puissant, te protège et te comble.

A MON TRES CHER MARI Mohamed Zouhair El Hidoudi

Toutes les lettres ne sauraient trouver les mots qu'il faut.... Tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, l'amour, le respect, et la reconnaissance que j'e ressens. Je remercie Dieu d'avoir mis sur mon chemin une personne aussi magnifique que toi.

Merci de m'avoir toujours fait confiance, tu as toujours été là à chaque fois où j'ai pensé qu'il était impossible de continuer, Merci pour la joie que tu me procures, Merci pour tout l'amour sincère et l'attention inégalée que tu me portes, Merci pour ton écoute... merci de faire partie de ma vie et Merci d'être toujours là pour moi. Tes sacrifices, ton soutien moral, ta gentillesse sans égal, ton profond attachement m'ont permis de réussir et d'arriver à ce jour. Je te dédie ce travail, en implorant DIEU le tout puissant de nous garder à jamais unis, et qu'il nous préserve dans le bonheur, la santé et la réussite.

Je t'aime plus que tout.

A mes très chères tantes maternelles : Malika, Badiaa, et Hassna :

A travers cette thèse, je voudrais rendre hommage à ces femmes exceptionnelles qui ont joué un rôle crucial dans ma vie. Après le départ prématuré de ma mère, vous avez pris sur vous de combler le vide laissé par son absence avec un amour et un dévouement sans faille.

À travers vos gestes tendres, vos paroles réconfortantes et votre présence constante, vous m'avez offert un refuge dans les moments de peine et une source de force dans les moments de doute. Votre soutien indéfectible et votre amour inconditionnel ont été pour moi un phare dans l'obscurité, guidant mes pas sur le chemin de la vie.

Cette soutenance est autant la vôtre que la mienne. C'est le fruit de notre collaboration, de vos encouragements constants et de votre foi inébranlable en moi. Je suis profondément reconnaissante pour tout ce que vous avez fait, et je porte cette réussite en partie grâce à vous.

Que cette dédicace soit le témoignage de ma gratitude éternelle envers vous. Puissiez-vous trouver dans ces mots l'expression sincère de mon amour et de ma reconnaissance.

A mon unique et cher oncle paternel Mustapha Zaabar :

Mon oncle le plus doux et le plus tendre, merci pour tes prières qui m'ont soutenu tout au long de mon parcours. Tu es pour moi une source inépuisable de sagesse. Il y a tant de chaleur dans la bonté de ton cœur. J'implore Dieu pour qu'il vous garde en bonne santé et en bonheur.

A l'épouse de mon père Maria Ziadi :

Puisses tu trouveres dans ce travail le témoignage de mon profond respect et grande affection que je vous porte. Que Dieu te garde et te procure santé, bonheur et longue vie prospère. Merci pour ta gentillesse, ta bienveillance, et ton aide. Merci pour tout ce que tu as fait et pour avoir été une belle part de ma vie.

A ma grand-mère maternelle et à la mémoire de mes grands-parents :

Merci pour votre amour, vos prières et vos encouragements. Vous étiez toujours avec moi, dans mon cœur et dans mon esprit J'aurais tant aimé que vous soyez présents ce jour. Puisse DIEU tout puissant, avoir vos âmes dans sa sainte miséricorde.

A mes adorables cousins et cousines :

En souvenir des moments agréables que nous avons passés ensemble, en témoignage de mon attachement et de ma grande considération. J'espère que vous trouverez à travers ce travail l'expression de mes sentiments les plus chaleureux. Que ce travail vous apporte l'estime et le respect que je porte à votre égard. Tous mes vœux de bonheur, de santé, et de réussite dans vos carrières professionnelles et familiales. Vous resterez à jamais mes petits frères et sœurs, même si vous avez grandi et que vous êtes devenus plus grands que moi. Je vous aime tous et toutes.

A ma chère belle famille :

Merci de m'avoir accueilli à bras ouvert dans ma nouvelle famille. Je vous rends hommage par ce travail et je tiens à vous exprimer mon profond amour et respect. Puisse Dieu vous accorde santé et bonheur.

A mes chères amies : Ikram Atlassi ,Salma zahir, Zineb wahbi, Chaimaa wazzi, Oumaima tamaa, ikram Tahiri, kaoutar zakzi et à mon binôme Wael Touhrache

En souvenir d'agréables moments passés ensemble, en témoignage de notre amitié, de ma reconnaissance, et de mon respect, je vous remercie, pour votre support et vos encouragements. Je vous exprime par ce travail toute mon affection et j'espère que notre amitié restera solide et durera pour toujours.

J'implore DIEU qu'il vous apporte bonheur, santé, longue vie prospère et réussite dans vos carrières professionnelles et familiales

*A Dr Salim Guebbas urologue et Dr Asmaa lahouaoui anatomopathologiste :
Un remerciement spécial à vous pour les efforts immenses que vous avez fournis pour la réalisation de ce travail. Je vous exprime ma haute considération et mon profond respect.*

A toutes les équipes des services d'urologie et d'anatomie pathologique du CHU Mohamed VI : spécialement professeur Drief anatomopathologiste, je vous remercie énormément pour votre aide, bienveillance et gentillesse, Dr Hassna et Dr Oumaima anatomopathologistes, Dr Mousslim urologue et les secrétaires des deux services Asmaa et Sara : merci pour votre collaboration et votre aide.

A madame Rania Lahbabí : Je tiens à vous adresser mes plus sincères remerciements pour votre précieuse aide dans le montage de mes vidéos. Votre expertise et votre savoir-faire ont été essentiels pour donner vie à mon projet. Je suis profondément reconnaissante pour le temps et l'énergie que vous avez consacrés à ce travail. Encore une fois, un grand merci pour votre collaboration et votre dévouement.

*À Tous mes enseignants tout au long de mes études dès le primaire.
En témoignage de tous les efforts déployés à enseigner toutes ces générations, je vous dédie ce travail pour vous remercier du fond du cœur pour votre soutien et encouragement, et pour vous exprimer ma gratitude, ma reconnaissance et mon profond respect pour vous. Puisse Dieu vous préserver, et vous procurer tout le bonheur, la prospérité et la santé.*

A toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin pour que je devienne ce que je suis

A tous ceux qui me sont chers Et dont je n'ai pas pu citer le nom...



Remerciements



**A MON MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE PROFESSEUR
SARF ISMAIL : PROFESSEUR DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET CHÉF DE SERVICE D'UROLOGIE AU CHU
MOHAMED VI DE MARRAKECH :**

Je suis profondément honorée que vous avez accepté de présider le jury de mon travail. Merci infiniment pour le temps que vous y avez consacré malgré vos multiples engagements. Vous êtes et demeurerez pour nous un modèle de rigueur et d'intégrité professionnelle. Votre enseignement représente pour nous une richesse inestimable. Je tiens à vous exprimer mon admiration pour la sympathie et la modestie qui vous caractérisent. Cher maître, veuillez accepter l'expression de mon estime et de mon profond respect à votre égard.

**A MON MAÎTRE ET DIRECTEUR DE THÈSE, PROFESSEUR
MOHAMED AMINE LAKMICHÍ : PROFESSEUR DE
L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR EN UROLOGIE AU CHU
MOHAMED VI DE MARRAKECH :**

C'est avec un grand plaisir que je me suis adressée à vous dans le but de bénéficier de votre encadrement, je ne saurai vous remercier assez pour l'honneur que vous m'avez accordé d'être votre thésarde et en acceptant d'assurer la direction de ma thèse. Permettez-moi cher professeur de vous remercier du fin fond de mon cœur, pour la confiance que vous m'avez accordé, en me donnant à réaliser un travail aussi intéressant. Par votre rigueur, votre dynamisme et votre passion dans l'exercice de votre métier, vous avez su me communiquer le désir d'offrir le meilleur de moi-même. Grâce à votre esprit didactique et rigoureux, et vos précieux conseils, ce travail a pu être mené à bien. Votre simplicité, et votre compétence sont pour moi le meilleur exemple à suivre. Votre bonté, votre modestie, votre compréhension, ainsi que vos qualités professionnelles et humaines ne peuvent que susciter ma grande estime. Vous m'avez toujours réservé le meilleur accueil avec gentillesse et sympathie malgré vos obligations professionnelles. Je vous remercie infiniment, cher maître, pour avoir consacré à ce travail une partie de votre temps précieux et de m'avoir guidé avec rigueur et bienveillance. Je suis très fière d'avoir appris auprès de vous et j'espère avoir été à la hauteur de votre attente. Je vous prie cher maître de trouver ici, le témoignage de ma reconnaissance et gratitude éternelle, de mon profond respect et de ma haute considération. Puisse Dieu le tout puissant vous accorde bonne santé, prospérité et bonheur.

**A MON MAITRE ET JUGE DE THESE PROFESSEUR RAIS
HANANE : PROFESSEUR DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET CHEF DE SERVICE D'ANATOMIE
PATHOLOGIQUE AU CHU MOHAMED VI DE
MARRAKECH :**

Permettez-moi chère professeur de vous exprimer ma reconnaissance et mes plus sincères remerciements pour avoir accepté de siéger auprès de ce noble jury. Votre compétence, votre rigueur, votre droiture et surtout votre gentillesse et bienveillance ont toujours suscité notre admiration. Merci professeur pour l'intérêt que vous porterez à ce travail. D'un autre côté, je suis très heureuse de vous voir dans ce jour parmi les membres de jury parce que vous me rappelez toujours de ma mère quand elle était jeune, belle, et charmante comme vous. Que Dieu le tout puissant bénisse son âme et vous accorde la santé et le bonheur.

**A MON MAITRE ET JUGE DE THESE PROFESSEUR ANAS
FAKHRI : PROFESSEUR DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR EN ANATOMIE PATHOLOGIQUE AU CHU
MOHAMED VI DE MARRAKECH :**

Notre cher enseignant, Je suis infiniment sensible à l'insigne honneur que vous m'avez fait en acceptant de juger ma thèse. Je suis particulièrement touchée par la gentillesse avec laquelle vous avez bien voulu accepter de juger ce travail. Votre modestie, votre courtoisie, et votre gentillesse demeurent des qualités exemplaires pour nous tous et toutes. Veuillez trouver cher maître dans ce travail l'expression de mon profond respect et ma grande considération.

**A MON MAITRE ET JUGE DE THESE PROFESSEUR EL IDRISI
SLITINE NADIA : PROFESSEUR DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
EN SERVICE DE PEDIATRIE AU CHU MOHAMED VI DE
MARRAKECH ET DIRECTRICE DU CENTRE DE SIMULATION DE LA
FMPM :**

Pour le grand honneur que vous m'avez accordé en acceptant de faire part de cet honorable jury de thèse. Votre sérieux, votre compétence, votre sens du devoir et surtout votre gentillesse m'ont énormément marqué. Veuillez trouver ici, chère professeur, l'expression de ma très haute considération et ma profonde admiration pour toutes vos qualités scientifiques et humaines.



Liste des figures



Liste des Figues

- Figure1 : le mannequin d'accouchement de Madame du Coudray
- Figure 2 : le mannequin Mme Chase dans un lit de patient utilisé pour l'enseignement.
- Figure 3 : monsieur Laerdal et son mannequin Resusci–Anne
- Figure 4 : Modèle Resusci Anne First Aid de la société Laerdal
- Figure5 : Les différentes techniques de simulation en santé (HAS)
- Figure 6 : Types de simulation dans le domaine médical
- Figure7 : simulation humaine utilisant des volontaires pour appliquer les scénarios. Séances de simulation à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech
- Figure8 : simulation synthétique utilisant des mannequins. Séances de simulation à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.
- Figure 9 : simulation électronique utilisant la réalité virtuelle. Centre de simulation de faculté de la médecine et de pharmacie de Marrakech.
- Figure10 : Logo du centre de simulation (CSI2S) de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.
- Figure 11: création du centre de simulation de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.
- Figure 12 : Formation initiale des enseignants de la FMPM avant de commencer le programme du CSI2S
- Figure 13: visite du CSI2S de la FMPM après sa réjuvenation et rebaptisation en « Marrakech Training Center(MTC) »en 19 septembre 2022
- Figure14 : logo du Marrakech Training Center à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech
- Figure15 : Activité d'introduction de la médecine de famille par le CSI2S de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech
- Figure16 : ECOS pour les examens cliniques. Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech
- Figure17: Formation des formateurs. Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech
- Figure18 : Les différentes ressources pédagogiques dont dispose le centre de simulation (CSI2S) à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech
- Figure19 : simulateur de chirurgie laparoscopique LAP Mentor from Simbionix
- Figure 20 : Simulateur de chirurgie robotique DaVinci Skills Simulator (DVSS).
- Figure21 : simulateur HoLEP utilisant la réalité virtuelle
- Figure22: : Le simulateur Biopsym (à gauche) ; photographie du Phantom Omni dont le stylet est manipulé en guise de sonde d'échographie endorectale (à droite)
- Figure23 : simulateur de laparoscopie disponible au centre de simulation de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech
- Figure24 :laparotrainer disponible au au centre de simulation à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech

Figure25: Professeur El Adib coordonnateur commission pédagogique et Professeur Mohamed Amine Lakmichi coordonnateur de la simulation en urologie au centre de simulation de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech

Figure26, 27,28: séances de simulation au profit des résidents en urologie encadrées par le Professeur Mohamed Amine Lakmichi coordonnateur de simulation en urologie. Centre de simulation de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech

Figure29 : séances de simulation en urologie au profit des externes en médecine encadrées par le Professeur Mohamed Amine Lakmichi à la faculté de médecine et de pharmacie de marrakech

Figure 30 : Télépathologie en temps réel. RTIS : Realtime Telepathology Imaging System (TM)

Figure 31 : Scanner Leica SCN400 disponible au service d'anatomie pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech

Figure32 : Chariot où on met les lames à numériser dans le scanner Leica SCN400 disponible au service d'anatomie pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech

Figure 33 : guide d'utilisation du scanner Leica disponible au service d'anatomie pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech

Figure 34 : Icône du laboratoire virtuel de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.

Figure35 : coupe sagittale médiane du bassin chez l'homme

Figure36 : Vue latérale de la loge prostatique (dissection cadavérique).

Figure 37 : Coupes transversales de la prostate. A et B. Coupes transversale d'une prostate, avec marquage immuno- histochimique de l'actine. C. Schéma récapitulatif

Figure38 : Coupe sagittale de la prostate et des fascias périprostatiques

Figure39 : Coupe transverse de la prostate au milieu et des fascias périprostatiques

Figure 40 : Anatomie zonale de MC Neal en coupe transverse (A), coronale (B), axiale oblique (médiane) (C) et sagittale (D)

Figure 41 : Anatomie zonale de MC Neal en coupe sagittale et coronale de la prostate

Figure 42: canaux et acini de la zone périphérique, colorés par immunohistochimie avec l'anti-PSA montrant une distribution uniforme de la protéine dans le cytoplasme de tous les canaux et acini

Figure43 : Conduits subsidiaire et branches dans la zone périphérique, se terminant par de petits acini arrondis aux bords ondulés. Les canaux et les acini ont des calibres et des aspects histologiques similaires

Figure44 : Vue en faible grossissement de l'architecture de la zone centrale de la prostate ;grandes glandes avec des plis luminaux complexes et des ponts intraluminaux distincts ("arcs romains")

Figure45 : les noyaux des cellules basales ont tendance à avoir leur axe le plus long orienté parallèlement à la membrane basale. (Flèches)

Figure46 : acini marqués avec une double coloration immunohistochimique pour 34βE12 (cytoplasmique) et p63 (nucléaire) dans les cellules basales

Figure47 : Épithélium de la zone périphérique immunocoloré avec l'anticorps de la PSA. La protéine est concentrée dans un motif réticulé qui épargne les lumières des vacuoles et accentue les parties des cloisons

Figure48 : Épithélium de la zone périphérique présentant des cellules claires dans lesquelles le cytoplasme est à peine discernable, composé d'une nappe de petites vacuoles vides avec de délicates cloisons pâles

Figure49 : Épithélium de la zone centrale avec cytoplasme éosinophile et couche de cellules basales proéminente

Figure50 : Des corps amylicés sont fréquemment observés avec les acini prostatiques (flèches)

Figure51 : Schéma sagittal du segment urétral distal de la prostate

Figure52 : Stroma fibromusculaire antérieur montrant un mélange de faisceaux musculaires lisses avec des fibres musculaires squelettiques provenant du diaphragme urogénital au sommet de la prostate

Figure53 : histologie de la capsule prostatique

Figure54 : Récapitulatif de l'histologie normale de la prostate

Figure55 : illustration montrant le principe d'adénomectomie.

Figure56 : table d'instrumentation de l'AVH. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure57 : Enucléation de l'adénome

Figure58 : Image de deux adénomes prostatiques. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 59 : Incision de la capsule prostatique

Figure 60 : extraction de l'adénome

Figure61 : matériel de BipoleP

Figure62 : Différents types de boucles pour l'enucléation bipolaire de la prostate.

Figure63 : Procédure d'enucléation de la prostate par laser holmium (A à F)

Figure64 : Prélèvement dans un flacon contenant du formol étiqueté, et accompagné d'un bon de demande d'examen avec les renseignements cliniques nécessaires. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 65 : Enregistrement du prélèvement ; cercle en rouge : numéro d'identification AP qui sera retranscrit sur les blocs d'inclusion et les lames. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 66 : Mesure de l'adénome. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure67 : Pesée de l'ensemble des adénomes. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure68 : Ouverture des adénomes selon le grand axe et description. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure69 : Coupe des adénomes en macro tranches de 3 mm d'épaisseur.Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure70 : Inclusion des échantillons dans les cassettes. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 71 A : L'appareil d'inclusion automatique des cassettes. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 71 B : mise des cassettes dans l'automate d'inclusion (flèche rouge) . Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 72 : Imprégnation du prélèvement par la paraffine après mise dans un moule spécial. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 73 : Refroidissement des prélèvements sur une plaque de refroidissement. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 74 : Microtome. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 75 : Blocs d'inclusion contenant le prélèvement après démoulage. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 76 : mise du bloc de paraffine au microtome (flèche rouge). Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 77 : coupes attachées en ruban (flèche rouge). Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 78 : A : bain-marie contenant les rubans à étaler (cadre rouge) ; B : ruban étalé sur lame (cadre rouge) ; C : lames contenant les rubans (cadre rouge). Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 79 : Dispositif de coloration manuelle. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 80 : Appareil de coloration automatique. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 81 : lames colorées et protégées par des lamelles de verre (cadre rouge). Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 82 : Archivage, A : cassettes archivées ; B : bloc d'inclusion archivé. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 83 : Exemple de compte rendu d'une pièce d'adénomectomie prostatique avec complément immunohistochimique. . service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI

Figure 84 : table d'instrumentation de la RTUP. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI

Figure 85 A : 1. Aspiration ; 2. colonne vidéo ; 3. générateur électrique ; 4. appuis des jambes ; 5. chirurgien ; 6. poches de glycoColle ; 7. table d'instrumentation

Figure 85 B : Installation du patient et champs opératoire

Figure 86 : Visualisation de canal urétral après introduction de l'endoscope. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI

Figure 87 : Passage de l'anse de résection munie d'un courant électrique au contact du tissu à réséquer. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI

Figure 88 : Liquide d'irrigation au cours de la résection. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI

Figure 89 : Récupération des copeaux de résection. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI

Figure 90 : copeaux de résection prostatique. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI

Figure 91 : copeaux de résection prostatique dans un flacon contenant du formol étiqueté, et accompagné d'un bon de demande d'examen avec les renseignements cliniques nécessaires. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI

Figure 92 : pesée de la totalité des copeaux. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 93 : Mesure de la taille des fragments le plus petit et le plus grand selon le grand axe/ service d'AP CHU Mohamed VI

Figure 94 : inclusion des copeaux en cassette/ service d'AP CHU Mohamed VI

Figure95 : Cassettes contenant des copeaux de résection prostatique. . Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure96 : exemple de compte rendu anatomopathologique des copeaux de résection prostatique. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI

Figure 97 : aspect macroscopique de fragments d'adénome prostatique préalablement fixés au formol. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure98 : aspect macroscopique des adénomes prostatiques coupés. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure99 : Aspect macroscopique de l'HBP nodulaire. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 100 : coupe d'une prostate hyperplasique avec des nodules

Figure101 : lame scannée n° 1 : coupe histologique qui montre l'HBP (H&E, faible grossissement). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure102 : lame scannée n° 2 : nodule hyperplasique de la prostate. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure103 : lame scannée n° 3 : deux nodules hyperplasiques adjacents de la prostate. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de marrakech

Figure 104 : lame scannée n° 4 : hypertrophie glandulaire (flèche bleue) avec hyperplasie stromale (flèche verte). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 105 : lame scannée n° 5 : nodule prostatique formé de glandes kystisées. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure106 : lame scannée n° 6 : glandes hypertrophiées contenant dans leurs lumières des corps amylicés ou sympexions prostatiques (flèches bleues). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure107 : lame scannée n° 7 : corps amylicé (fort grossissement). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 108 : lame scannée n° 8 : épithélium des glandes hypertrophiées présentant un seul rang de cellules sécrétoires (flèche bleue) reposant sur une couche de cellules basales continue au-dessus d'une membrane basale bien développée. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure109 : lame scannée n° 9 : HBP avec foyer d'adénomite (flèche verte). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure110 : installation du patient. A : en décubitus latéral, B : en position de la taille , C : Patient en position de la taille. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure111 : Biopsie prostatique échoguidée par voie transrectale.

Figure112 : aiguille de ponction à déclenchement automatique. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 113 : Image échographique du trajet de l'aiguille dans la prostate (flèche rouge). Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure114 : Principe du boîtier automatique.

Figure115 : Coupe sagittale illustrant la biopsie par voie trans périnéale

Figure116 : biopsie TPP guidée par la grille de curiethérapie

Figure117 : Projection des trajets de biopsie sur les images échographiques (gauche) d'IRM (droite) après fusion des images et inclusion de la cible d'intérêt

Figure 118 : Projection des trajets des biopsies prostatiques en 3D après fusion des images (maillage : prostate ; en jaune : cible IRM ; en vert : carottes négatives et en rouge : carottes positives)

Figure119 : Schéma de douze biopsies échoguidées positionnées en médiolobaire et latéral à la base, la partie moyenne et à l'apex prostatique. D : droit. G : gauche

Figure120 : Protocole de biopsie. Points rouges : biopsies latérales ; points noirs : biopsies médiolobaires

Figure 121 : Modèle proposé comme schémas standard à 12 biopsies pour la biopsie TPP

Figure122 : cassettes d'acheminement des biopsies prostatiques. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure123 : cassettes avec les biopsies prostatiques dans un flacon contenant du formol étiqueté, et accompagné d'un bon de demande d'examen avec les renseignements cliniques nécessaires. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure124 : mesure de chaque biopsie. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 125 : inclusion de la biopsie dans des cassettes contenant le numéro AP du prélèvement. Laboratoire d'anatomie pathologique CHU Mohamed VI

Figure 126 : exemple de compte rendu anatomopathologique d'une biopsie prostatique. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI

Figure127 : principe de la prostatectomie radicale

Figure128 : Position opératoire en hyperlordose

Figure129 : Limites anatomiques du curage ilio-obturateur.

Figure130 : Coupe transversale au tiers moyen de la prostate. Décollement des fibres du releveur (flèche rouge) jusqu'au plancher pelvien.

Figure131 : incision transversale

Figure132 : Abord de l'espace préopératoire par une incision transversale sous ombilicale, section des aponévroses antérieures des grands droits, le bord interne des grands droits est refoulé, le décollement au doigt se poursuit jusque dans l'espace prévésical ; l'espace prévésical peut alors être distendu soit par un ballon soit en utilisant le pneumopéritoine

Figure133 : mise en place du ballon de distension

Figure134 : Les trocarts sont répartis de part et d'autre de la ligne médiane

Figure135 : Trocarts de la PR laparoscopique. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI

Figure 136 : image macroscopique de la prostate et des vésicules séminales préalablement fixées au formol. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 137 : orientation de la pièce de prostatectomie. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 138 : encrage de la pièce. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 139 : mesure et pesée de la pièce. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 140 : prélèvement des vésicules séminales. A : Séparation de la prostate et des vésicules/canaux déférents ; B : Isolement de la base des vésicules séminales. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 141 : Prélèvement de la base, G : gauche, D : droite. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 142 : coupes transversales du corps prostatique. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 143 : cassettes contenant les coupes prostatiques. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 144 : exemple de compte rendu anatomopathologique d'une pièce de prostatectomie radicale

Figure 145 : Régions du curage ganglionnaire. Limites du curage ganglionnaire (CG) sous-divisé en région. CG limité correspondant à la région I et le CG étendu correspondant aux régions I et II.

Figure 146 : Sites d'atterrissage lymphatique primaire de la prostate en projection antéro-postérieure du bassin. LN : nœuds lymphatiques

Figure 147 : lame scannée n°10 : atypies cellulaires du PIN haut grade ; conservation de l'assise basale (flèche verte). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 148 : coupe d'une pièce de prostatectomie radicale qui montre des masses irrégulières jaunâtres principalement au niveau de la partie postérieure de la prostate (coupe en haut).

Figure 149 : illustration montrant les grades de Gleason

Figure 150: Recommandations pour le score de Gleason

Figure 151 : lame scannée n°11 : à droite : prostate normale ; à gauche foyer d'adénocarcinome grade 3. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 152 : lame scannée n°12 : atypies cytonucléaires de l'adénocarcinome : noyaux hypertrophiés, hyperchromatiques avec nucléoles proéminents (flèche verte). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 153 : lame scannée n°12 fort grossissement : nucléoles proéminents (flèches bleue). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 154 : lame scannée n°13 : engainement périnerveux (flèches vertes) : signe pathognomonique de l'adénocarcinome associé à une infiltration au sein du nerf (flèche bleue). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 155 : lame scannée n°13 : fente de rétraction en périphérie de la glande carcinomateuse (flèche verte) : critère mineur de l'adénocarcinome. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 156 : lame scannée n°14 : adénocarcinome grade 3. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 157 : lame scannée n°15 : ADK grade 3 : glandes séparées par au moins un brin de stroma avec lumière encore visible avec disparition de l'assise basale. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 158 : lame scannée n°16 : Adénocarcinome grade 4. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 159 : lame scannée n°17 : ADK grade 4 : glandes microacinaires mal formées, fusionnées sans stroma intermédiaire et sans lumières bien définies. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 160 : lame scannée n°18 : glandes fusionnées d'un ADK grade 4. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 161 : lame scannée n°19 : adénocarcinome grade 5. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 162 : lame scannée n°20 : ADK grade 5 : perte totale de la différenciation glandulaire. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 163 : lame scannée n°21 : ADK grade 3 (coloration IHC à la P63). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 164 : lame scannée n°21 : coloration IHC à la P63 marqueur des cellules basales. PSA positif dans la prostate normale qui prend la coloration (flèche noire) ; P63 négatif dans le foyer d'ADK qui ne se colore pas (flèche bleue). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 165 : Lame scannée n°22 : coloration IHC à la racémase (P504s) marqueur des cellules luminales cancéreuses. Elle est négative dans la prostate normale qui ne prend pas la coloration (flèche noire) ; et elle est positive dans le foyer d'ADK qui se colore (flèche bleue). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 166 : Lame scannée n°23 : foyer de prostatite chronique découvert lors d'une biopsie prostatique. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 167 : Lame scannée n°24 : prostatite chronique constitué d'un infiltrat stromal lymphoplasmocytaire. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

Figure 168 : scanner LEICA SCN 400 disponible au service d'anatomie pathologique au CHU Mohamed VI de Marrakech relié à une unité informatique

Figure 169 : Logiciel ImageScope est un programme gratuit compatible avec l'environnement Windows XP / Vista / 7 / 8 / 10.

Figure 170 : Processus de numérisation des lames

Figure 171 : Logiciel QuPath

Figure 172 : Capture d'écran du script de l'adénomectomie prostatique

Figure 173 : Capture d'écran illustrant l'étape de montage vidéo dans l'application « capcut »



Liste des Tableaux



Liste des Tableaux

Tableau I : Types de procédures simulées et nombre d'études correspondantes publiées.

Tableau II : Tableau récapitulatif des avantages et des inconvénients de la lame virtuelle en milieu académique.

Tableau III : grades de Gleason.

Tableau IV : Classification ISUP. GG : groupe de grade

Tableau V : classification TNM 2016 du cancer prostatique.

Tableau VI : Classification des prostatites selon le NIH(68,70). CPPS : syndrome de douleur pelvienne chronique, connu également connue sous le nom de, prostatite abactérienne ou prostatodynie.



LISTE DES ABRÉVIATIONS



LISTE DES ABRÉVIATIONS

μ	: micromètre
Ac	: Anticorps
ACP	: anatomie et cytologie pathologique
ADK	: Adénocarcinome
AFU	: association française d'urologie
Ag	: Antigène
AP	: Anatomie pathologique ou anatomopathologique
ASAP	: atypical small acinar proliferation/petites prolifération acineuses atypiques
ATFP	: Arcade tendineuse ou arc tendineux du fascia pelvien
AVH	: Adénomectomie par voie haute
BP	: Biopsie prostatique
BP	: biopsie prostatique ou biopsie de la prostate
C°	: Degré
CG	: curage ganglionnaire
CHU	: Centre hospitalier universitaire
CK	: cytokératine
Cm	: Centimètre
CPPS	: Chronic Pelvic Pain Syndrome /syndrome de douleur pelvienne chronique
CSI2S	: centre de simulation et d'innovation en science de la santé
EAU	: l'european association of urology
ECBU	: examen cyto bactériologique des urines
ECOS	: évaluation clinique objective et structurée
EEP	: énucléation endoscopique de la prostate
FMPM	: faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech
FP	: Fascia prostatique
FPP	: Fascia pelvien pariétal
G	: gauge
g	: gramme

H	: heure
HAR	: haute autorité de la santé
HBP	: hypertrophie bénigne de la prostate
HBPM	: héparines de bas poids moléculaire
H&E	: hémateïne éosine
HOLEP	: énucléation de la prostate par laser Holmium
IHC	: immunohistochimie
IRM	: imagerie par résonance magnétique
ISUP	: international Society of Urological Pathology
Kc	: cancer
LV	: lame virtuelle
Mg	: milligramme
MI	: Millilitre
Mm	: Millimètre
ng	: Nanogramme
NIH	: National institutes of health
OMS	: organisation mondiale de la santé
P504s	: alpha-méthylacyle coenzyme A racémase
PAP	: Phosphatase acide prostatique
PAS	: Periodic acid-Schiff
PBA	: Prostatite bactérienne aigue
PBC	: Prostatite bactérienne chronique
PEC	: prise en charge
PIN	: Néoplasie intra-épithéliale
PR	: prostatectomie radicale
PSA	: antigène spécifique de la prostate
PVP	: photovaporisation de la prostate
RAU	: rétention aigue d'urine
RTUP	: résection trans urétrale de la prostate
SBAU	: Symptômes du bas appareil urinaire

ThuLEP : énucléation de la prostate par laser Thulium

TPP : Trans périnéale de la prostate

TR : Toucher rectal

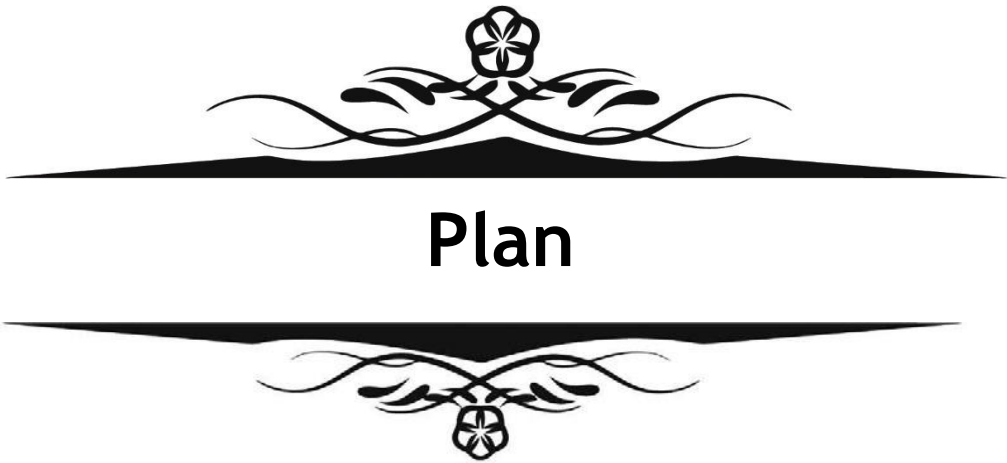
W : wattes

ZC : zone centrale

ZP : zone périphérique

ZPU : zone péri-urétrale

ZT : zone de transition



INTRODUCTION	1
LA SIMULATION	4
I. Définition	5
II. La simulation en santé	5
III. Historique	6
IV. Les types de simulation	8
V. La simulation à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech	11
VI. Classification des simulateurs chirurgicaux	18
1. Classification selon la conception du simulateur	18
2. Classification selon les objectifs pédagogiques	18
3. Classification selon le réalisme du simulateur	18
VII. La simulation en urologie	20
1. La simulation en urologie à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech	27
VIII. La simulation en anatomie pathologique	33
1. Application de la lame virtuelle à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech	35
RAPPELS	40
I. Anatomie chirurgicale de la prostate	41
1. Anatomie descriptive	41
2. Anatomie chirurgicale des fascias	42
3. Anatomie zonale de MC Neal et al	46
II. Histologie de la prostate	48
1. Architecture	48
2. Cytologie	51
3. Le stroma prostatique antérieur	57
4. La capsule prostatique :	60
Hypertrophie BENIGNE DE LA PROSTATE	63
I. Définition	64
II. Indications à la chirurgie	64
III. Prélèvements selon la technique chirurgicale	66
1. Énucléation de l'hypertrophie bénigne de la prostate (chirurgie classique / endoscopique)	66
1-1 – énucléation par chirurgie classique	66
1-1-1 : principe et indications	66
1-1-2 Techniques chirurgicales	67
1-2-1-a : Énucléation par voie haute trans-vésicale	67
1-2-1-b : Énucléation par voie haute rétro pubienne	73
1-2 Enucléation par voie endoscopique	75
1-2-1 : Énucléation par voie endoscopique au courant bipolaire	75
1-2-2 : Énucléation par voie endoscopique au laser (HoLEP/ThuLEP)	78
1-3 Acheminement et prise en charge anatomopathologique du prélèvement	80
1-4 Compte rendu anatomopathologique	95
2. Résection trans-urétrale de la prostate	96
2-1 : Principe et indications	96

2-2 ; Techniques chirurgicales	97
2-2- 1 : La résection électrique monopolaire	99
2-2-2 : La résection électrique bipolaire	102
2-3 : Acheminement et prise en charge anatomopathologique du prélèvement	102
2-4 : compte rendu anatomopathologique	106
3. Autres techniques de traitement de l'hypertrophie bénigne de la prostate : vaporisation au laser (Greenlight)	107
IV. Résultats anatomopathologiques	109
1. Définition histopathologique	109
2. Macroscopie	109
3. Microscopie	112
TUMEURS MALIGNES DE LA PROSTATE ET LESIONS PRECANCEREUSES	119
I. Définition	120
II. Prélèvements selon la technique chirurgicale	120
1. Biopsie prostatique	120
1-1 Principe et indications	120
1-2 Information et Préparation du patient	121
1-3 Techniques de la biopsie	121
1-3-1 : Biopsie transrectale échoguidée	132
1-3-2 : Biopsie trans périnéale	125
1-3-3 : Biopsie par fusion d'images(échographie/IRM)	128
1-4 Protocole de la biopsie	129
1-5 Acheminement et prise en charge anatomopathologique du prélèvement	132
1-6 Compte rendu anatomopathologique	136
2. Prostatectomie radicale	137
2-1 : Principe et indications	137
2-2 : Techniques chirurgicales	136
2-2-1 : prostatectomie radicale par voie rétro pubienne	138
2-2-2 : prostatectomie radicale par voie laparoscopique	142
2-3 Acheminement et prise en charge anatomopathologique du prélèvement	147
2-4 : Compte rendu AP	158
3. Curage ganglionnaire	159
III. Résultats anatomopathologiques	164
1. La classification OMS 2022 des tumeurs de la prostate	16
2. Lésions précancéreuses : Néoplasie intra épithéliale prostatique de haut grade (PIN de haut grade)	165
3. Adénocarcinome acinaire	167
3-1. Définition histopathologique	167
3-2 Macroscopie	167
3-3 Microscopie	168
3-4 Immunohistochimie	169
3-5 Facteurs histopronostiques du cancer prostatique :	169
3-6 Score histopronostique de Gleason	170
3-7 Classification « ISUP » ou « OMS »	174

3-8 : Stadification TNM	175
PROSTATITE	185
I. Définition	186
II. Classification	187
III. Description histologique	187
Confection des lames virtuelles et des vidéos pédagogiques	180
I. Confection des lames virtuelles	181
II. Confection des vidéos pédagogiques	194
COCNLUSION	190
RESUME	192
BIBLIOGRAPHIE	196



INTRODUCTION



Dans le cadre de l'amélioration continue de la qualité des soins et de la sécurité des patients au sein de notre système de soins actuel, il est devenu de plus en plus évident que les méthodes d'enseignement doivent évoluer pour maintenir et améliorer les performances des professionnels de santé.

La transition d'un apprentissage purement théorique à une application directe sur le terrain, notamment sur des patients, n'est plus considérée comme acceptable, comme le souligne la citation bien connue de la HAS "jamais la première fois sur le patient". Les avancées technologiques contemporaines offrent de nouvelles possibilités qui permettent d'envisager la simulation comme outil d'apprentissage afin de faire le lien entre la théorie enseignée (cours, vidéos, démonstrations) et l'application pratique sur le terrain.

La simulation en santé présente ainsi une gamme diversifiée et adaptable d'opportunités pour développer l'apprentissage des compétences et des habiletés des professionnels de santé afin d'améliorer la qualité des soins et renforcer la sécurité de la prise en charge au profit du patient ainsi que du personnel.

Dans le cadre de la pathologie prostatique, la simulation revêt une importance significative, tant dans la dimension chirurgicale en urologie que dans la prise en charge anatomopathologique.

Ce travail pédagogique a pour objectifs :

- ❖ Objectif principal : création d'un outil pédagogique de prérequis et d'apprentissage en :
 - Urologie : techniques chirurgicales traitant les pathologies prostatiques et les moyens permettant leur simulation.
 - Anatomie pathologique : prise en charge macroscopique et microscopique des prélèvements prostatiques.
- ❖ Objectifs secondaires :
 - Mettre le point sur les techniques chirurgicales des différentes pathologies prostatiques dans le but d'améliorer la formation des jeunes résidents en urologie

- Former les résidents en urologie et les résidents de la 1ere année en anatomie pathologique concernant les bases de la prise en charge macroscopique et microscopique des prélèvements prostatiques.
- Décrire les étapes et élaborer des vidéos pédagogiques de la prise en charge anatomopathologique macroscopique des différents types de prélèvements prostatiques.
- Numériser et interpréter les lames des principales lésions pathologiques de la prostate.



LA SIMULATION



I. Définition :

La simulation est un processus qui consiste à reproduire, de manière artificielle ou virtuelle, le comportement, les caractéristiques ou les interactions d'un système, d'un phénomène ou d'un processus réel, afin d'étudier son fonctionnement, d'en prédire les résultats ou d'en tester différentes hypothèses, sans avoir à recourir à une expérimentation réelle.

Selon le dictionnaire de l'Académie française, la simulation est définie comme : « Reproduction d'une situation, d'un évènement, d'un phénomène qui vise à en étudier le déroulement, les effets pour mieux les connaître, les prévoir, s'y préparer. »(1) Plus simplement c'est l'action de simuler qui a pour définition « faire semblant » « feindre, ou faire paraître comme réelle une chose qui ne l'est pas ».

II. La simulation en santé :

La simulation en santé implique la reproduction artificielle de situations réalistes afin de faciliter l'apprentissage des gestes, des procédures et des soins médicaux, qu'ils soient courants, urgents ou rares, sans exposer les patients aux risques. Son efficacité a été prouvée comme moyen de formation pour les professionnels de santé, qu'ils soient en cours de la formation initiale ou continue. En constante amélioration depuis plusieurs années, la mise en œuvre de la simulation peut prendre diverses formes, nécessitant une connaissance approfondie pour en tirer le meilleur parti en tant qu'outil pédagogique.(2)

Selon la haute autorité de la santé (HAS), la simulation en santé correspond à « l'utilisation d'un matériel (comme un mannequin ou un simulateur procédural), de la réalité virtuelle ou d'un patient standardisé, pour reproduire des situations ou des environnements de soins, pour enseigner des procédures diagnostiques et thérapeutiques et permettre de répéter des processus, des situations cliniques ou des prises de décision par un professionnel de santé ou une équipe de professionnels. » L'objectif éthique prioritaire « jamais la première fois sur le patient ».

La simulation en santé trouve son intérêt dans le développement des compétences techniques (d'enseignement, évaluation et amélioration des gestes techniques, des processus diagnostiques ou thérapeutiques), ainsi que des compétences non techniques qui peuvent être regroupées en quatre grandes catégories : la gestion des tâches (comprenant la planification et la priorisation, l'établissement de références et l'identification des ressources disponibles), le travail d'équipe (impliquant la coordination, la communication et le leadership), la conscience situationnelle et la prise de décision.(3)

III. Historique :

La simulation représente une méthode pédagogique ancienne, ayant été employée dans divers domaines bien avant son intégration dans le secteur médical tel que le domaine militaire et l'aéronautique.

Dans le secteur de la santé, la pratique de la simulation a été initialement documentée au XVIIIème siècle, lorsque la sage-femme Angélique du Coudray a été pionnière dans l'utilisation de mannequins en chiffons pour former les sage-femmes aux techniques d'accouchement.(4) (figure1)



Figure1 : Le mannequin d'accouchement de Madame du Coudray

Plus tard, le mannequin de bois appelé Madame Chase (du nom de sa conceptrice, fabricante de jouets) marque le début du XXe siècle et sera principalement utilisé par les élèves infirmières pour l'apprentissage de la pratique des soins de nursing aux États-Unis.(5) (figure2)



Figure 2 : Le mannequin Mme Chase dans un lit de patient utilisé pour l'enseignement.

Les années soixante ont été témoins d'une expansion accélérée et multicentrique du développement de mannequins de simulation, un phénomène qui a ultimement conduit à l'émergence des mannequins haute-fidélité contemporains. En 1960, le Professeur Peter Safar et le fabricant de jouets Asmund Laerdel ont collaboré pour élaborer un modèle adapté à la réanimation cardio-respiratoire qui est le mannequin Resusci-Anne, spécialement conçu pour l'apprentissage de la réanimation du noyé.(5)(Figures 3 et 4) Simultanément, l'ingénieur Stephen Abrahamson et le médecin Judson Denson ont développé l'un des premiers mannequins de simulation à moyenne et haute-fidélité piloté par ordinateur, principalement conçu pour les étudiants en anesthésie, connu sous le nom de « SimOne® » qui servira de modèle pour les mannequins haute-fidélité actuels.(5)



Figure 3 : Monsieur Laerdal et son mannequin Resusci-Anne



Figure 4 : Modèle Resusci Anne First Aid de la société Laerdal:

Dès les années soixante aux Etats-Unis, et en parallèle avec l'évolution technologique, Dr Howard Barrows introduit l'utilisation du patient standardisé. Durant les situations simulées, des patients ou des acteurs sont sollicités sur la base d'un scénario préétabli et d'une description détaillée de leur rôle.(5)

Avec l'arrivée de l'ordinateur et l'évolution des technologies, le domaine de la simulation en santé a évolué avec une grande vitesse, par l'utilisation de mannequins haute-fidélité, ce qui a permis de susciter un intérêt croissant dans diverses spécialités médicales.

IV. Les types de simulation :

Il existe de nombreuses techniques de simulation en santé, soit organiques (animal ou humain qu'il soit vivant ou mort) ou non organiques (synthétique ou électronique), qu'on peut regrouper dans trois grandes catégories proposées par la HAS : (6) (Figure5 et 6)



Figure7 : Simulation humaine utilisant des volontaires pour appliquer les scénarios. Séances de simulation à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.



Figure8 : Simulation synthétique utilisant des mannequins. Séances de simulation à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.

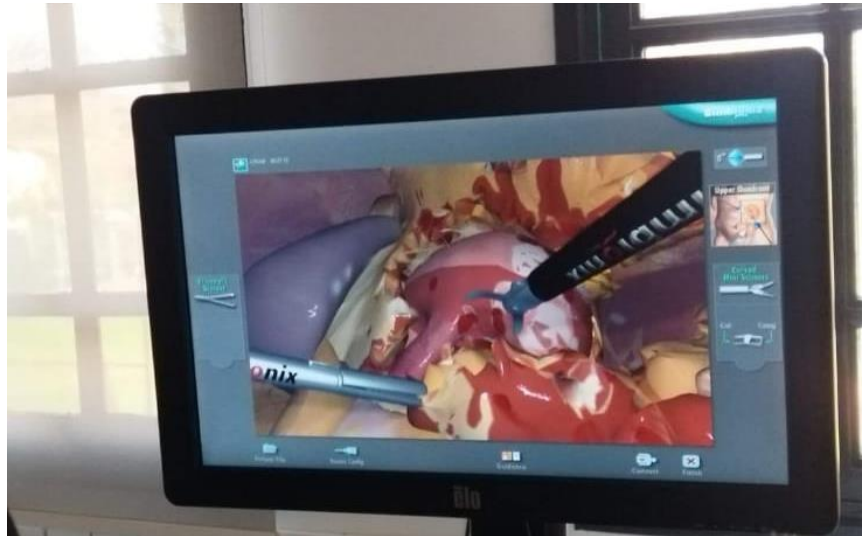


Figure 9: Simulation électronique utilisant la réalité virtuelle. Centre de simulation de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.

V. La simulation à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech (FMPM) :(8)

Le Centre de Simulation et d'Innovation en Sciences de la Santé (CSI2S) de la Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech a été érigé depuis l'année universitaire 2013-2014 grâce aux efforts considérables déployés par le corps professoral avec quelques enseignants et enseignantes ambitieux (ses), et plus particulièrement le professeur Ahmed Rhassane EL ADIB, par l'administration de la faculté, ainsi que l'Université Cadi Ayyad. Ce centre fonctionne comme un laboratoire universitaire, se consacrant au développement de la pédagogie et de la recherche, avec une focalisation sur l'enseignement médical à travers l'utilisation de technologies numériques et de simulation. L'élaboration de ce programme a été précédée par la formation pédagogique spécifique des enseignants de la faculté (Figure12).

La simulation appliquée à l'enseignement de la pathologie prostatique à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech (banque des lames virtuelles)



Figure10 : Logo du centre de simulation (CSI2S) de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.



Figure 11 : Création du centre de simulation de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.



Figure 12 : Formation initiale des enseignants de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech avant de commencer le programme du CSI2S.



Figure 13 : Visite du CSI2S de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech après sa réjuvenation et rebaptisation en « Marrakesh Training Center (MTC) » le 19 septembre 2022.

Sur la photo à cette époque : Pr Bouskraoui : doyen de la faculté ; Pr El Fezzazi : vice doyen pédagogique; Pr El Adib : coordonnateur commission pédagogique ; Pr Niamane : coordonnateur commission programmes et co-coordonateur ECOS ; Pr El Ansari : responsable centre pédagogie ; Pr Sebbani : coordinatrice projet médecine de famille ; et Pr El Idrissi Slitine : directrice pédagogique du centre de simulation actuelle.



Figure14 : Logo du Marrakesh Training Center à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech

C'est un centre multidisciplinaire qui intègre toutes les spécialités, et cible les formations médicales initiales, spécialisées et continues, avec une approche transdisciplinaire impliquant une diversité de professionnels et de métiers de la santé, à savoir les étudiants, médecins, personnel infirmier, et thérapeutes qui pourront travailler et apprendre dans un environnement reproduisant fidèlement les conditions de l'urgence, les complications, et même l'incertitude liée aux traitements médicaux, sans conséquences pour le patient.

Le but de ce projet est d'intégrer diverses solutions de simulation, telles que la simulation numérique, l'utilisation de mannequins mono-tâche, et des scénarios avancés dans les programmes éducatifs existants. Ces solutions sont conçues pour offrir une valeur pédagogique significative en permettant aux étudiants de s'entraîner sur des sujets et des objectifs spécifiques. L'avantage principal de ces approches est de permettre la formation pratique des étudiants en médecine dans différents domaines, et dans des conditions quasi réelles. Donc ce centre va permettre d'améliorer l'enseignement dans le domaine médical et paramédical en encourageant l'implication active des étudiants et des résidents dans leur propre formation, tout en renforçant la qualité et la sécurité des soins en mettant l'accent sur la gestion des risques en médecine.

L'activité du CSI2S permet la :

- Formation initiale institutionnelle des étudiants de la FMPM.
- Introduction des séminaires de médecine de famille en 6ème année de médecine.
- Evaluation des acquisitions des étudiants par l'introduction des ECOS pour les examens cliniques de fin d'études en utilisant les ressources pédagogiques du centre.
- Recherche par les thèses impliquant la simulation.
- Formation initiale et continue des résidents.
- Formation des formateurs.

Volume Horaires Enseignés en Médecine de Famille (6^{ème} année)

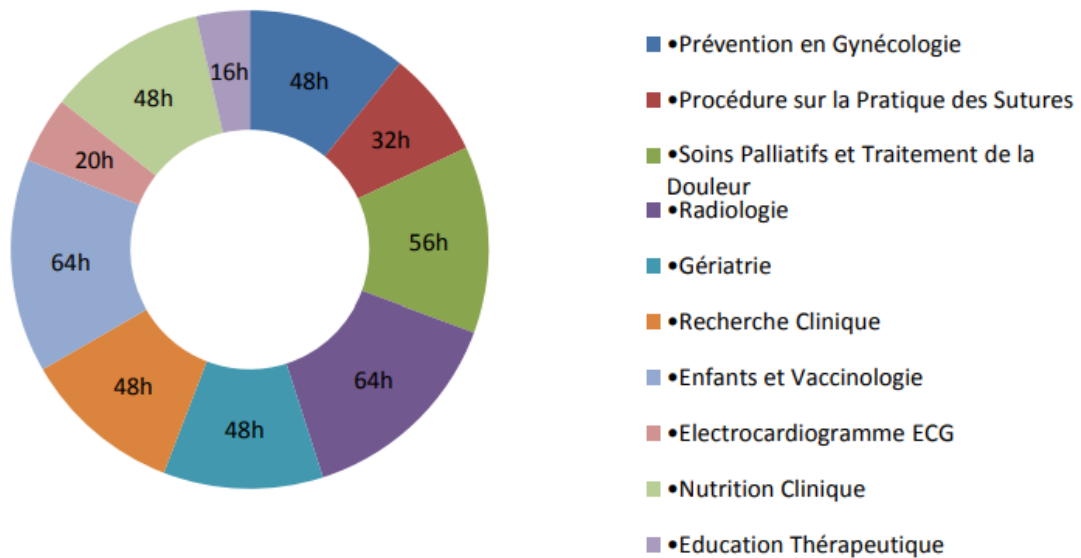


Figure15 : Activité d'introduction de la médecine de famille par le CSI2S de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech



Figure16 : ECOS pour les examens cliniques. Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.



Figure17 : Formation des formateurs. Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.

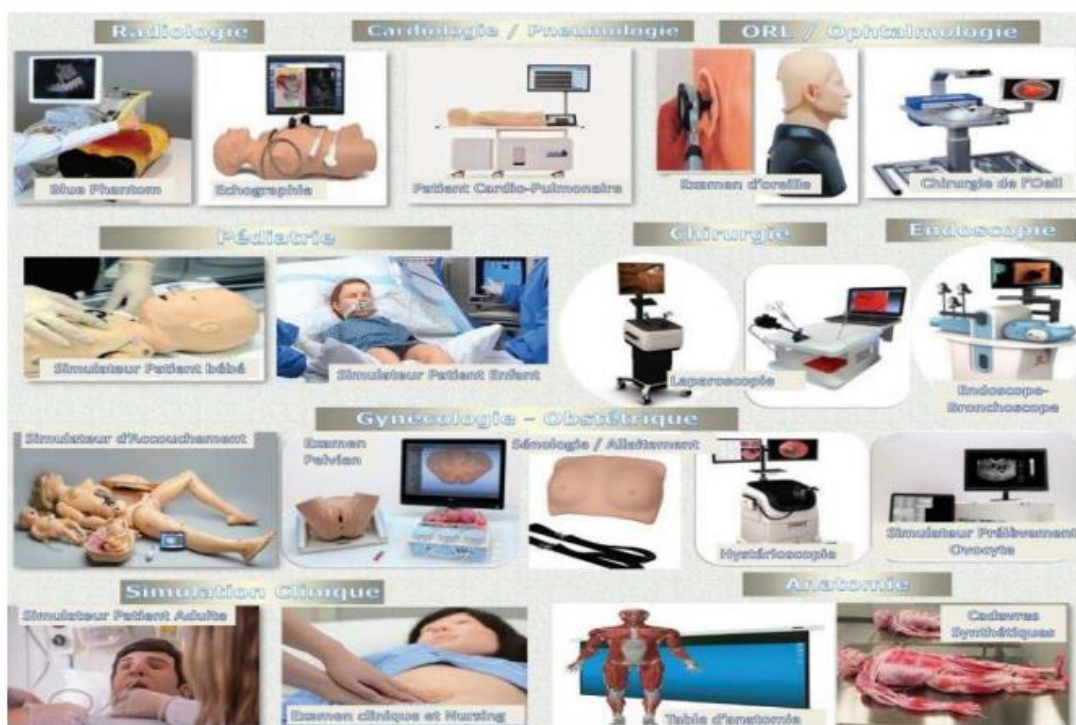


Figure18 : Les différentes ressources pédagogiques dont dispose le centre de simulation (CSI2S) à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech

VI. Classification des simulateurs chirurgicaux(9,10):

Le terme "simulateur" englobe un ensemble de dispositifs très diversifiés, tant dans leur conception que dans les objectifs qu'ils poursuivent, qui sont utilisés pour réaliser la simulation. Ils sont classés selon des différents critères :

1. Classification selon la conception du simulateur :

- Les simulateurs utilisant des tissus d'origine animale « wet lab » : par exemple la peau ou l'œsophage de poulet, le tractus urinaire de porc, etc. les expériences rapportées en urologie étaient la suture sur la vessie de porc, l'urétéroscopie, et la prostatectomie radicale robot-assistée sur tractus génito-urinaire de porc.
- Les simulateurs utilisant des modèles inanimés ou synthétiques « dry lab » : réalisés à base de produits synthétiques comme le plastique, silicone, et gélatine. Plusieurs modèles ont été rapporté en urologie, comme le fantôme CIRS utilisé pour réaliser les interventions échoguidées sur la prostate.
- Les simulateurs synthétiques « animés » : c'est un simulateur patient ou mannequin comme le mannequin « Resusci-Anne » mentionné dans le chapitre « historique » qui peut respirer, cligner des yeux, être monitoré, être ausculté sur le plan pleuropulmonaire et cardiaque, et même convulser.
- Les simulateurs basés sur l'informatique utilisant la réalité virtuelle

2. Classification selon les objectifs pédagogiques :

- Les simulateurs visant à l'acquisition d'un geste ou d'une tâche : appelés simulateurs procéduraux, ont pour but l'apprentissage d'une ou plusieurs tâches. En urologie, on cite comme exemple les simulateurs visant à enseigner le sondage urétral, ou la chirurgie laparoscopique par le pelvitainer (boîte destinée à la pratique des gestes de base en chirurgie laparoscopique). Lorsqu'il existe plusieurs tâches disponibles, celles-ci peuvent être structurées en un cursus de formation. Ce cursus, qui consiste en une séquence d'exercices de difficulté croissante couvrant tous les aspects du geste enseigné, peut être élaboré par le simulateur lui-même ou défini par l'enseignant supervisant les séances de simulation.

- Les simulateurs visant à l'acquisition d'une procédure chirurgicale : permettent de reproduire l'ensemble du geste chirurgical comme par exemple une prostatectomie, une résection trans-urétrale de la prostate, etc.
- Les simulateurs visant à l'acquisition de compétences non techniques : par exemple la communication, la sécurité au bloc opératoire ou la gestion du stress en utilisant des mannequins, des environnements reproduisant le bloc opératoire, des jeux sérieux, etc.

3. Classification selon le réalisme du simulateur :

Le degré de réalisme est exprimé par la ressemblance physique ou la fidélité du simulateur par rapport à la situation réelle :

- Les simulateurs basse-fidélité : permettant de reproduire les gestes dans un environnement non réaliste. Comme exemple en urologie, on a le pelvitruiner pour la chirurgie laparoscopique et un simulateur de la résection trans-urétrale de la prostate utilisant des tissus animaux placés dans une boîte en plastique.
- Les simulateurs haute-fidélité : permettant de reproduire les procédures et leurs environnements avec une précision maximale. Il s'agit des simulateurs utilisant la réalité virtuelle, ainsi que les simulateurs patients ou mannequins qui font également partie de cette catégorie.

VII. La simulation en urologie :

L'intégration de la simulation dans la formation des urologues, dans le but ultime d'éviter toute première intervention sur un patient, requiert la présence d'outils de formation englobant l'intégralité des domaines d'apprentissage de l'urologie et leur validation préalable.

Selon une revue systématique de la littérature réalisée sur PubMed en 2018, les simulateurs en urologie sont classés en 7 catégories selon les procédures simulées ([tableau I](#)) (10):

Tableau I : Types de procédures simulées et nombre d'études correspondantes publiées.

Procédure simulée	Nombre d'études
Chirurgie robotique	32
Chirurgie laparoscopique	23
Chirurgie endoscopique de la vessie et la prostate	18
Urétéroscopie	16
Chirurgie percutanée du rein	7
Gestes de base : cystoscopie, pose de sonde JJ, cathéter sus-pubien	6
Interventions échoguidées sur la prostate	4

Pour la pathologie prostatique, nous allons nous intéresser à la simulation de la chirurgie laparoscopique standard et robot-assistée, la chirurgie endoscopique (RTUP, énucléation), et les interventions échoguidées sur la prostate.

❖ **Simulateurs de la chirurgie laparoscopique standard (10):**

En raison de ses caractéristiques distinctives et de l'innovation majeure qu'elle a introduit par rapport à la chirurgie ouverte, la chirurgie laparoscopique a stimulé le développement de nombreux simulateurs. Les spécificités de cette procédure chirurgicale, qui exigent une intervention basée sur la visualisation d'un écran sans perception en trois dimensions, avec des mouvements limités et inversés dus à l'effet pivot des trocars, peuvent être fidèlement reproduites à l'aide de modèles inanimés.

Ils existe plusieurs simulateurs basse-fidélité, dont quelques-uns ont été validés pour la chirurgie laparoscopique urologique, ont été complétés par des modèles plus avancés qui permettent de pratiquer des gestes de base mais aussi des étapes ou l'intégralité de procédures chirurgicales, notamment grâce à l'apport de la réalité virtuelle tels que les simulateurs : LAP Mentor (3D Systems/Simbionix), et SIMENDO Virtual-Reality Simulator (DeltaTech).

L'exemple le plus courant est le pelvitainer ([Figure19](#)), un dispositif sous forme de boîte contenant des trocars, une caméra et divers exercices conçus pour l'entraînement à des tâches de base telles que la suture, ou la manipulation d'objets. Ces tâches élémentaires peuvent être

intégrées dans des cursus de formation. Deux modèles de cursus validés, les Fondamentaux en Chirurgie Laparoscopique (FLS) et les Bases pour la Chirurgie Laparoscopique Urologique (BLUS), comprennent des exercices standardisés exécutés sur des modèles inanimés. Le programme MISTELS (McGill Inanimate System for the Training and Evaluation of Laparoscopic Skill) constitue un autre exemple de cursus sur le pelvitainer.



Figure19 : Simulateur de chirurgie laparoscopique LAP Mentor from Simbionix

❖ **Simulateurs de la chirurgie robotique (10):**

Les spécificités de la chirurgie robotique, telles que le travail dans un espace restreint, la vision tridimensionnelle et la manipulation de la console, la rendent idéale pour un enseignement basé sur la simulation.

Divers simulateurs utilisant la réalité virtuelle ont été développés, notamment grâce à l'architecture du robot Da Vinci (Figure20). De plus, certaines tâches peuvent être pratiquées en utilisant le robot lui-même, à travers des exercices standardisés sur des modèles inanimés. Ces exercices peuvent englober des tâches spécifiques telles que la suture, la coagulation et la manipulation d'aiguilles ; mimer une partie d'une procédure (comme l'anastomose vésico-urétrale) ; ou simuler l'intégralité d'une procédure chirurgicale. Ils peuvent être effectués de manière indépendante ou enchaînés selon un cursus de formation structuré.

On prend comme exemple utilisant la réalité virtuelle le simulateur DV-Trainer (MIMIC Technologies) qui propose une gamme d'exercices d'entraînement dans un environnement 3D virtuel, et qui est composé d'une console qui reproduit l'aspect et la sensation de l'espace de travail du système Da Vinci, des pédales, des commandes principales et d'une plate-forme matérielle avec un logiciel de simulation chirurgicale qui a été intégré au simulateur dVSS (Da Vinci® Skills Simulator) .Il s'agit donc du même environnement logiciel, seule la partie matérielle est différente.(11)

Il existe d'autres simulateurs qui utilisent des modèles inanimés ou des tissus animaux.



Figure 20 : Simulateur de chirurgie robotique DaVinci Skills Simulator (DVSS).(10)

❖ **Simulateurs de la chirurgie endoscopique de la prostate :**

L'acquisition des compétences nécessaires à la chirurgie endoscopique de la prostate (incluant la résection trans-urétrale de la prostate, la vaporisation prostatique au laser et l'énucléation prostatique) comprend la maîtrise de l'endoscope, du matériel chirurgical, la gestion des courants d'irrigation ainsi que des capacités visuo-spatiales uniques du chirurgien. Ces compétences préliminaires et les techniques spécifiques à chaque intervention, peuvent être enseignées efficacement sur simulateur.

Il existe plusieurs types de simulateurs, ceux utilisant la réalité virtuelle (Uro Trainer, TURPSim/UROSim, Simulateur de vaporisation prostatique Greenlight™, ect) et d'autres utilisant des modèles inanimés (Simbla resection trainer, Simulateur d'énucléation Kansai, ect).

La formation par simulation en énucléation endoscopique de la prostate (EEP), est basée sur plusieurs options faisant référence à des modèles cadavériques, in vivo, ex vivo, in vitro et de la réalité virtuelle, utilisant un électrocautère bipolaire ou un laser. Actuellement, La formation par simulation s'appuie sur des simulateurs de réalité virtuelle, les principaux étant l'UroSim pour l'HoLEP et le CyberSim pour l'énucléation de la prostate au laser Thulium (ThuLEP). Le simulateur Kansai HoLEP est le seul modèle synthétique utilisé dans la formation EEP.(12)

➤ **Simulateur de réalité virtuelle HoLEP:**

Le simulateur UroSim HoLEP développé par l'entreprise Suisse VirtaMed représente la première plateforme de réalité virtuelle dans la formation à la technique HoLEP. Il se compose d'une suite d'appareils comprenant une caméra, un oscilloscope, une fibre, et un ordinateur portable accompagné d'une pédale. Ce dispositif offre six scénarios chirurgicaux distincts, des cas d'adénomes prostatiques variant de 55 à 100 cc, avec diverses variations anatomiques de la prostate. De plus, il intègre un retour haptique pour une expérience sensorielle accrue pendant l'intervention. Après l'intervention chirurgicale, le simulateur fournit des données précieuses telles que la durée de l'opération, le pourcentage d'adénome énucléé et l'évaluation de l'efficacité de l'intervention. Il offre également des informations cruciales sur la sécurité des patients, telles que la détection potentielle de la dissection accidentelle du sphincter.(12)



Figure21 : Simulateur HoLEP utilisant la réalité virtuelle

➤ **Simulateur synthétique HoLEP de paillasse de l'université Kansai :**

Ce simulateur est constitué d'un modèle de prostate synthétique comportant deux couches distinctes interne et externe, représentant respectivement la prostate hypertrophiée et sa membrane externe, associées à un laser et un morcellateur. Ces deux couches sont solidement reliées par des adhésifs, puis insérées dans une cartouche spécifique qui est ensuite installée dans le simulateur qui est une chambre en plastique de dimensions supérieures. Pour la simulation, un véritable laser Holmium 20 W de la marque Lumenis, a été utilisé.

➤ **Simulateur de réalité virtuelle ThuLEP :**

Le simulateur CyberSim développé par l'entreprise Italienne Système Quanta, est une plateforme qui offre une gamme étendue de variations d'adénomes en volume et en forme, des conditions hémorragiques diverses pour les interventions chirurgicales, des différentes longueurs d'urètre prostatique, et une morphologie personnalisable du lobe médian. De plus, il est équipé d'un système intégré qui évalue le taux de résection et identifie les éventuelles erreurs

telles que la section du sphincter et la perforation de la capsule. Pour la simulation, il utilise un morcellateur et le laser Thuilim YAG pulsé.

❖ **Simulateurs des interventions échoguidées sur la prostate :**

Les interventions échoguidées sur la prostate partagent la caractéristique commune d'utiliser l'imagerie échographique pour guider les interventions à l'intérieur de la glande prostatique. Ce processus de repérage à l'intérieur de la prostate demande un apprentissage spécifique, impliquant la coordination main-œil, l'élaboration d'une représentation mentale de la prostate, ainsi que la localisation précise dans les dimensions gauche-droite et base-apex. L'intégration de la simulation peut faciliter cet apprentissage en fournissant un environnement virtuel où les praticiens peuvent s'exercer et développer ces compétences. Plusieurs simulateurs ont été développés, dont le simulateur Biopsym destiné à l'apprentissage de la biopsie prostatique (figure22).

➤ **Simulateur Biopsym de la biopsie prostatique :**

Ce simulateur est constitué d'un ordinateur avec un environnement logiciel relié à un bras à retour de force (par exemple le Phantom Omni, Sensable Technologies Inc), offrant, depuis sa première version, la possibilité de réaliser des biopsies simulées tout en fournissant un retour visuel à l'utilisateur sur sa performance, notamment par la visualisation de la biopsie au sein de la prostate. Pour ce faire, le simulateur utilise une base de données contenant des volumes échographiques 3D représentant la prostate. En manipulant le stylet du bras à retour de force comme une sonde d'échographie, l'utilisateur peut afficher la coupe correspondante et réaliser virtuellement une biopsie à l'intérieur de celle-ci.

Les différentes versions successives du simulateur (4 versions :2008,2010,2012,2013), ont progressivement amélioré son réalisme physique et la qualité de son interface graphique, tout en développant un environnement pédagogique complet. Celui-ci offre désormais la possibilité à l'utilisateur d'obtenir un retour visuel et quantitatif sur ses performances. Les perspectives d'évolution futures du simulateur envisagent notamment la capacité de réaliser des biopsies

ciblées en fusionnant des images échographie-IRM, ainsi que l'intégration de l'apprentissage des biopsies par voie trans périnéale.(9)

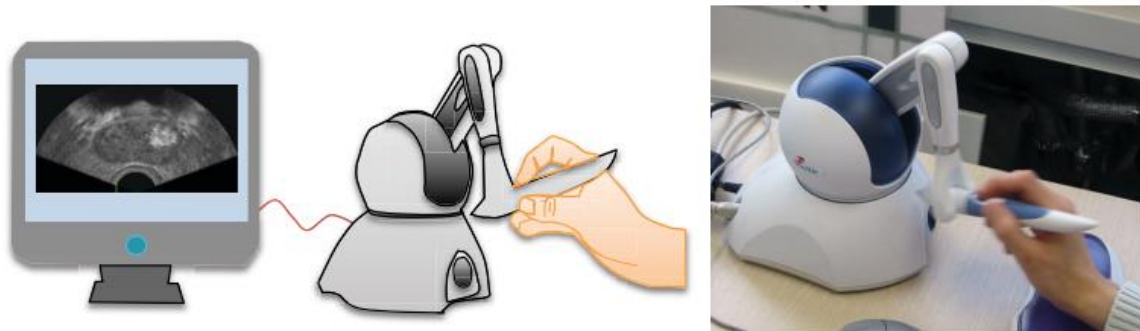


Figure22 : Le simulateur Biopsym (à gauche) ; photographie du Phantom Omni dont le stylet est manipulé en guise de sonde d'échographie endorectale (à droite)

1. La simulation en urologie à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech :

Le CSI2S de la FMPM dispose entre autres, d'une salle équipée de différents dispositifs nécessaires pour l'apprentissage des gestes chirurgicaux en urologie (Figures 23, 24). Ces dispositifs permettent de réaliser des tâches séparées (manipulation des objets, gestion de la caméra, maîtrise des pinces, suture...etc.), ou bien des gestes opératoires entiers notamment la laparoscopie.

Ces séances de simulation en chirurgie laparoscopique et mini-invasive sont organisées par le coordonnateur de la simulation en urologie, le professeur Mohamed Amine Lakmichi (Figure 25) et ce depuis la création du centre de simulation de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech jusqu'à l'écriture de ces lignes. Des séances régulières d'apprentissage par simulation en urologie avec un rythme bi-hebdomadaire au profit de tous les résidents en urologie. (Figures 26,27,28,)



Figure23 : Simulateur de laparoscopie disponible au centre de simulation de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.



Figure24 : Laparotrainer disponible au centre de simulation de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.



Figure25 : Professeur El Adib coordonnateur commission pédagogique et professeur Mohamed Amine Lakmichi coordonnateur de la simulation en urologie au centre de simulation de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech



Figure26 : Séances de simulation au profit des résidents en urologie au centre de simulation de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech.



Figure 27 : Séances de simulation au profit des résidentes en urologie encadrées par le professeur Mohamed Amine Lakmichi coordonnateur de la simulation en urologie. Centre de simulation de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech



Figure 28 : Séances de simulation au profit des résidents en urologie encadrées par le professeur Mohamed Amine Lakmichi coordonnateur de la simulation en urologie. Centre de simulation de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech



Figure29 : Séances de simulation en urologie au profit des externes en médecine encadrées par le professeur Mohamed Amine Lakmichi coordonnateur de la simulation en urologie à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech

VIII. La simulation en anatomie pathologique :

L'anatomie pathologique (AP), l'anatomie et cytologie pathologiques (ACP), ou encore appelée pathologie est une spécialité médicale qui permet l'étude des modifications morphologiques des organes, tissus, ou cellules au cours des processus pathologiques. Elle se situe au carrefour de multiples spécialités (biologie cellulaire, chirurgie, anatomie, biochimie, etc.). Les rôles de cette discipline sont divers, elle permet de poser le diagnostic, prédire le pronostic, guider les options thérapeutiques, évaluer les résultats post thérapeutiques, ainsi de comprendre les mécanismes des maladies. Elle utilise des techniques d'observation macroscopique, analyse histologique (microscopique) à l'aide d'un microscope optique, immunohistochimie, cytogénétique, biologie moléculaire, etc.

L'enseignement de l'anatomie pathologique a pour objectif de fournir aux étudiants les bases morphologiques, à la fois macroscopiques et microscopiques, afin de leur permettre de saisir en 1er lieu le tissu histologique normale ainsi que son histo- physiologie puis les principaux processus pathologiques et appréhender la connaissance des maladies. L'intégration de la simulation peut faciliter cet apprentissage en fournissant un environnement virtuel où les étudiants ainsi que les résidents en AP peuvent y accéder et développer ces compétences.

L'un des éléments clés sur lesquels repose la formation par simulation en AP et la réalisation de scénarios clinico-pathologiques est l'utilisation des lames virtuelles (LV).

La LV implique la numérisation du contenu visuel d'une lame de verre entière à l'aide d'un scanner de lame équipé d'une caméra connectée à une unité informatique. L'étudiant peut alors visualiser ces lames numérisées à une résolution très élevée sur un ordinateur distant, simulant ainsi l'utilisation d'un microscope. Cette virtualisation de la lame présente divers avantages : elle permet une observation simultanée par plusieurs individus, à différents niveaux de grossissement, à tout moment et en tout lieu, tout en offrant un temps d'observation raisonnable.

L'intérêt de la technologie de LV ne se restreint pas exclusivement à l'enseignement en AP, elle s'applique dans les trois domaines de l'anatomie pathologique.(13)

- Le télédiagnostic ou télépathologie (Figure30) : est le diagnostic à distance de cas de pathologie à l'aide d'images vidéo en temps réel ou d'images numérisées stockées et transmises. C'est une forme de communication entre les professionnels de la santé pour partage d'expertise, et peut concerner les diagnostics primaires, l'interprétation cytologique rapide, les consultations peropératoires et de deuxième avis, l'examen des études auxiliaires, l'archivage et les activités de qualité.(14)

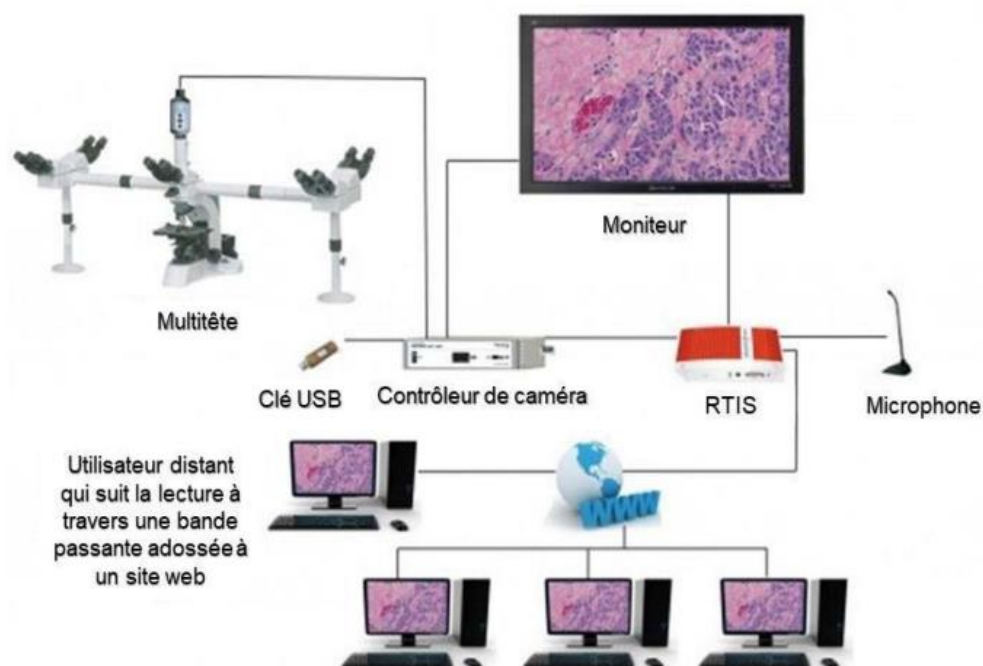


Figure 30 : Télépathologie en temps réel. RTIS : Realtime Telepathology Imaging System (TM)

- L'enseignement de l'AP : Les lames virtuelles présentent un intérêt considérable, tant dans l'enseignement de base de l'histologie aux étudiants que dans la formation des anatomopathologistes. Elles offrent la possibilité à un grand nombre d'étudiants de consulter en même temps les lames virtuelles lors des séances de lecture multi-têtes virtuelles, ce qui leur permet d'explorer les caractéristiques histologiques des tissus

normaux, de comprendre la relation entre la structure et la fonction, et de se familiariser avec les altérations et lésions élémentaires observées en cas de pathologie.

- En ce qui concerne la formation des anatomopathologistes, l'utilisation des lames virtuelles offre une flexibilité accrue pour l'enseignement à distance et peut être employée à des fins d'évaluation, contribuant ainsi à l'amélioration de la qualité de l'enseignement dans la pratique quotidienne.(15)
- La recherche médicale : par exemple dans la recherche sur les biomarqueurs tissulaires et le développement de nouveaux médicaments.(16)

1. Application de la lame virtuelle à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech :

Le département d'histologie-embryologie et d'anatomie pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech ont relevé le défi pour concrétiser le projet de numérisation des lames de verre entières afin de rendre cette approche pédagogique une pratique courante dans l'enseignement de l'histologie à la Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech. Cette numérisation se fait grâce au scanner « LEICA SCN 400 » (figure31,32,33) disponible au service d'anatomie pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech, et est incorporées dans la plateforme de la lame virtuelle.

Les images des lames scannées sont stockées et centralisées sur le réseau de la FMPM pour construire une base de données informatique qui est le futur laboratoire virtuel d'histologie de la FMPM (figure34). Ce laboratoire virtuel permet aux étudiants et au personnel enseignant d'accéder à distance à la base de données de LV scannées par le scanner Leica et de les visualiser par le logiciel gratuit ImageScope à travers la plateforme eFMPM.



Figure 31 : Scanner Leica SCN400 disponible au service d'anatomie pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech



Figure32 : Chariot où on met les lames à numériser dans le scanner Leica SCN400 disponible au service d'anatomie pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech



Figure 33 : Guide d'utilisation du scanner Leica disponible au service d'anatomie pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech



Figure 34 : Icône du laboratoire virtuel de la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech

L'intégration de la LV en tant que nouvel outil pédagogique pour l'enseignement de l'histologie et l'initiation à l'anatomie pathologique à la FMPM permettra :

- L'optimisation du temps d'enseignement en présentiel.
- La standardisation de l'image analysée, maintenant examinée et annotée de manière uniforme par tous.
- Le renforcement de l'interactivité entre étudiants et enseignants, permettant à l'enseignant de suivre le déplacement et le raisonnement de l'étudiant sur la lame virtuelle.
- L'intégration de la lame virtuelle dans des dossiers multimédias combinant des photographies cliniques, des radiologies et éventuellement un apprentissage via des dossiers anatomocliniques à travers des films (endoscopie, etc.).
- L'amélioration des modalités pédagogiques.
- Le partage des lames virtuelles entre plusieurs universités.
- L'acquisition du sens de l'observation et de l'interprétation individuelle des coupes histologiques.

- L'identification du tissu et/ou de l'organe en question en dehors de toute pathologie, permettant d'établir un diagnostic.
- La compréhension de la structure histologique normale et la déduction de son rôle physiologique (établissement de la relation structure–fonction).
- L'interprétation de nouvelles images en relation avec de nouvelles situations, telles que des exercices ou des évaluations.
- L'initiation à la pathologie, notamment tumorale, à travers quelques exemples de tumeurs principales.
- La compréhension de l'histogénèse de certaines lésions de manière dynamique.
- La synthèse des observations effectuées.

Tableau II : Tableau récapitulatif des avantages et des inconvénients de la lame virtuelle en milieu académique.(17)

	Microscopie traditionnelle	Microscopie virtuelle
Avantages	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Infrastructure existante. ✓ Support pédagogique. ✓ Guide d'utilisation du microscope optique. ✓ Application des compétences en pratique 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Temps d'enseignement raisonnable. ✓ Annotations. ✓ Zoomer. ✓ Etude individuelle ou en groupe. ✓ Accès partout et à tout moment. ✓ Orientation par la vue en miniature. Manipulation à distance
Inconvénients	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Temps d'enseignement intensif. ✓ Maintenance des microscopes. ✓ Casse de lames. ✓ La zone d'intérêt est limitée par le nombre de coupes. ✓ Le temps demandant par l'étudiant. ✓ Courbe d'apprentissage de l'utilisation du microscope. ✓ Espace physique. ✓ Objectivité réduite (variabilité inter-lame 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Investissement+++ ✓ Dépend de la vitesse de la connexion, risque de pixélisation et long temps de chargement si connexion lente. ✓ Risque d'incompatibilité au logiciel visionneur et aux fichiers



RAPPELS

I. Anatomie chirurgicale de la prostate :

1. Anatomie descriptive :

La prostate est une glande exocrine qui fait partie du système reproducteur masculin, elle pèse une quinzaine de grammes chez l'adulte jeune, mesure 3 cm en longueur et 4 cm en largeur pour une épaisseur de 2,5 cm(18) . Elle se trouve dans la cavité pelvienne, située devant le rectum, en arrière de la symphyse pubienne, sous la vessie, et au-dessus de l'aponévrose périnéale moyenne (Figure35). La prostate a une forme conique et aplatie, présentant quatre faces, une base et un sommet. Elle est caractérisée par une texture ferme, élastique et elle est enveloppée par une fine capsule conjonctive.

La prostate est située au point de convergence des voies génitales et urinaires, et en collaboration avec les vésicules séminales, elle joue un rôle crucial dans la production et l'éjaculation du liquide spermatique.(19)

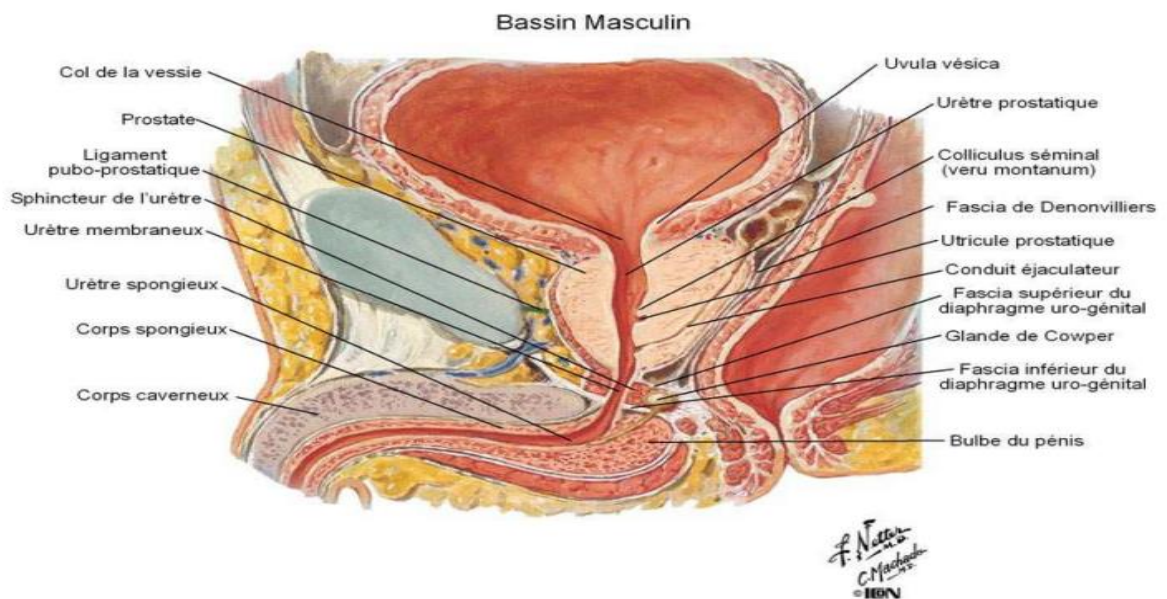


Figure35 : Coupe sagittale médiane du bassin chez l'homme(20)

2. Anatomie chirurgicale des fascias :

Il existe trois fascias périprostatiques qui délimitent la loge prostatique : le fascia pariétal endopelvien, le fascia prostatique, et le fascia de Denonvilliers. Les nerfs caverneux du pénis sont situés à la rencontre de ces trois fascias.(21)

La compréhension de l'anatomie des fascias de la prostate permet de respecter leur anatomie au cours de la chirurgie et de comprendre leur rapport avec les nerfs caverneux du pénis afin de les préserver et donc elle permet d'optimiser les résultats fonctionnels post opératoires, en particulier érectiles.(21)

2-1 : Le fascia pelvien pariétal (FPP) :

Le fascia pelvien pariétal (également appelé fascia endopelvien ou aponévrose du muscle élévateur de l'anus), est la partie du fascia pelvien, qui recouvre les parois du petit bassin. Au niveau de la prostate, il correspond au fascia le plus latéral, qui recouvre le muscle élévateur de l'anus et son faisceau ilio-coccygien. Le FPP recouvre les faces latérales de la prostate, où fusionne avec le fascia prostatique viscéral, pour former l'arc tendineux ou l'arcade tendineuse du fascia pelvien (ATFP), qui est un épaissement conjonctif du FPP, tendu des ligaments pubo-prostatiques au niveau de la face postérieure du pubis jusqu'à l'épine ischiatique.(21,22) (Figure 36)

L'incision de ce fascia donne l'accès à la partie latérale de la prostate.

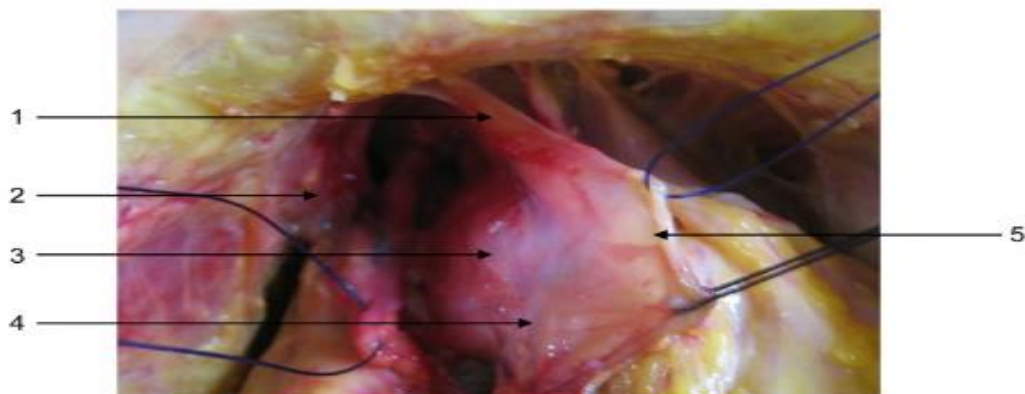


Figure36: Vue latérale de la loge prostatique (dissection cadavérique)

1.Ligament pubo- prostatique. 2. Muscle élévateur de l'anus (faisceau ilio-coccygien). 3. Face latérale de la prostate. 4. Arcade tendineuse du fascia pelvien. 5. Fascia pelvien pariétal.(23)

2-2 : Le fascia prostatique (FP) :

Le fascia prostatique, (également connu sous les noms de fascia pelvien viscéral ou fascia périprostatique), est la composante viscérale du fascia pelvien, qui recouvre également le rectum et la vessie. Ce fascia n'est pas constitué d'un simple feuillet bien défini, mais plutôt de plusieurs tuniques conjonctives sur les faces latérales de la prostate. Il constitue une lame fibrograisseeuse porte-vaisseaux. La tunique la plus interne du FP est la capsule prostatique.(21,22)

Ce fascia est composé de trois parties selon leur localisation : antérieure, latérale et postérieure. Sur les faces latérales, il est généralement clivable, en revanche, au niveau des faces antérieure et postérieure de la prostate, il est fusionné avec la capsule.(21,22)

2-3 : Le fascia de Denonvilliers :

Le fascia de Denonvilliers (fascia recto-prostatique ou septum rectovésical), correspond à la partie postérieure du fascia prostatique, situé entre la face postérieure de la prostate et des vésicules séminales et la face antérieure du rectum. Il s'étend jusqu'à l'apex prostatique et se termine à la partie supérieure du muscle recto-urétral.(21,22)

Ce fascia est souvent fusionné avec la surface glandulaire et fibromusculaire de la prostate au centre de face prostatique postérieure, contrairement à ses extensions latérales qui sont peu attachées, ce qui les rend clivables de la face postérieure de la prostate. L'espace compris entre la partie latérale du fascia postérieure et la prostate correspond aux bandelettes neurovasculaires qui contiennent les nerfs caverneux du pénis et leurs rameaux.(21,22)

2-4 : Rapports des fascias de la prostate avec les nerfs caverneux du pénis :

Les nerfs caverneux sont situés classiquement à la face postérolatérale de la prostate, au point de fusion du fascia prostatique et du septum recto-vésical. Ils se trouvent dans un espace cellulo-graisseeux appelé bandelette neurovasculaire, où ils se ramifient et s'étendent sur les faces latérales de la prostate. Ces nerfs sont accompagnés d'une microvascularisation destinée à la prostate, l'urètre et le périnée. Le trajet des nerfs caverneux et le nombre de leurs ramifications peut varier, mais ils restent situés dans la loge prostatique, intercalés entre le

fascia prostatique en dedans, le fascia prostatique pariétal en dehors, l'arcade tendineuse du fascia pelvien en haut, et le fascia de Denonvilliers en bas. (figure37).(21)

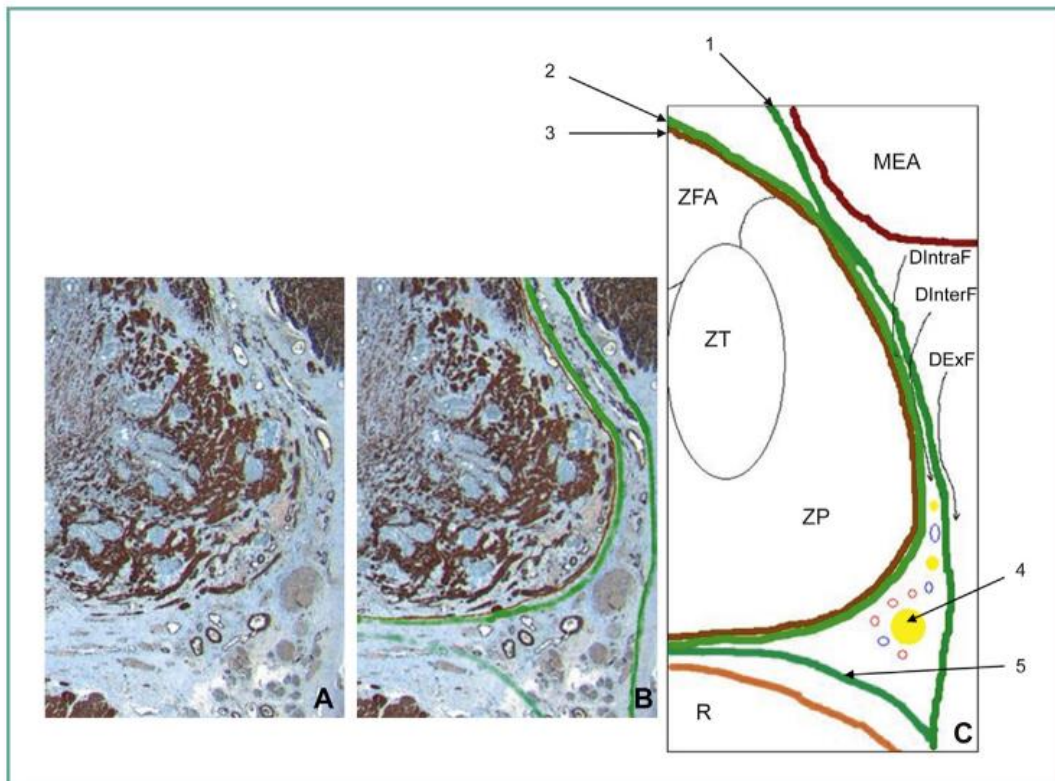


Figure 37 : Coupes transversales de la prostate. A et B. Coupes transversale d'une prostate, avec marquage immuno- histochimique de l'actine. C. Schéma récapitulatif.

1. Fascia pelvien pariétal. 2. Fascia prostatique. 3. Capsule prostatique. 4. Nerf caverneux du pénis. 5. Septum recto-vésical. MEA : muscle élévateur de l'anus ; R : rectum ; ZFA : zone fibromusculaire antérieure ; ZP : zone périphérique ; ZT : zone de transition ; DIntraF : dissection intrafasciale ; DInterF : dissection interfasciale ; DExF : dissection extrafasciale.(21)

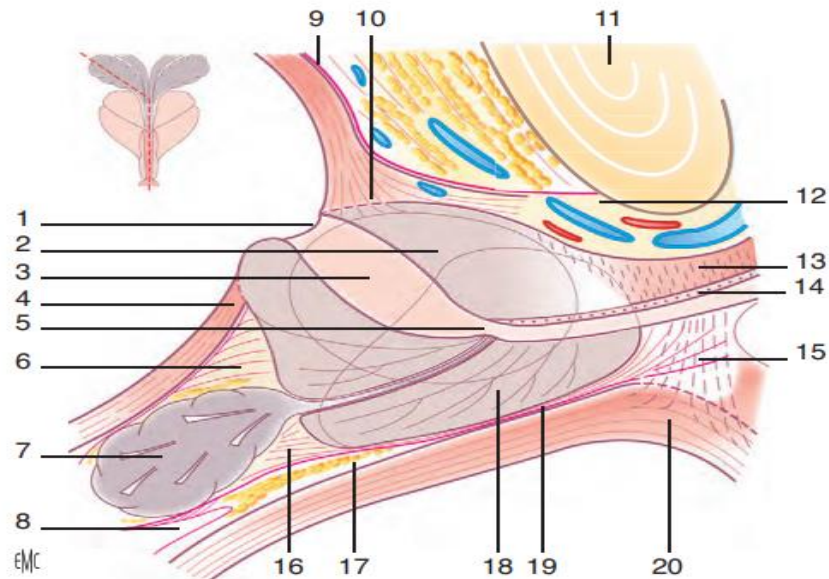


Figure38 : Coupe sagittale de la prostate et des fascias périprostatiques.

1. Col vésical ; 2. stroma fibromusculaire antérieur ; 3. urètre ; 4. paroi vésicale ; 5. colliculus seminalis ; 6. muscle vésicoprostatique ; 7. vésicules séminales ; 8. poche péritonéale inter-recto-vésicale ; 9. fascia endopelvien viscéral ; 10. tablier détrusorien ; 11. symphyse pubienne ; 12. complexe veineux dorsal ; 13. sphincter strié ; 14. sphincter musculaire lisse ; 15. muscle recto-urétral (raphé médian) ; 16. fascia prostatique postérieur et des vésicules séminales (fascia de Denonvilliers) ; 17. espace prérectal ; 18. zone périphérique ; 19. fascia prostatique postérieur et des vésicules séminales (fascia de Denonvilliers) ; 20. paroi rectale. (21)

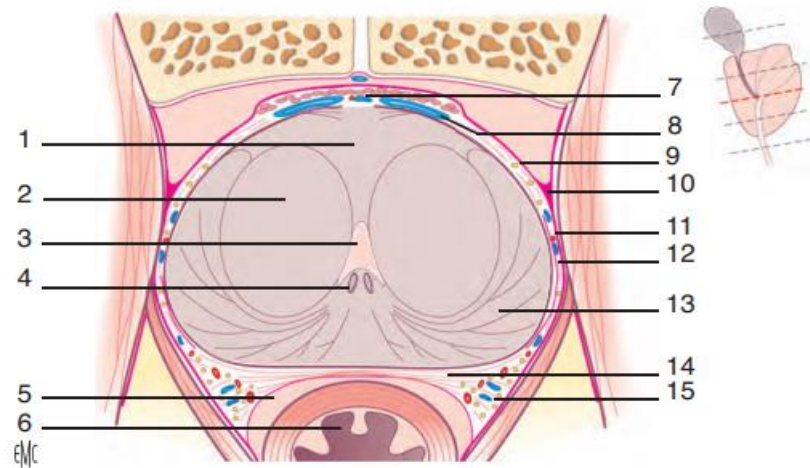


Figure39: Coupe transverse de la prostate au milieu et des fascias périprostatiques.

1. Stroma fibromusculaire antérieur ; 2. zone de transition ; 3. urètre ; 4. canaux éjaculateurs ; 5. espace prérectal ; 6. rectum ; 7. tablier détrusorien ; 8. complexe veineux dorsal ; 9. fascia endopelvien viscéral ; 10. arc tendineux du fascia endopelvien ; 11. fascia du muscle élévateur de l'anus ; 12. fascia prostatique latéral ; 13. zone périphérique ; 14. fascia prostatique postérieur ou fascia de Denonvilliers ; 15. Bandelettes neurovasculaires.(21)

3. Anatomie zonale de MC Neal et al :

En 1968, MC NEAL a découpé la prostate en trois zones glandulaires distinctes et en un stroma fibro-musculaire antérieur (zone non glandulaire), ce qui est communément appelé l'anatomie zonale de la prostate. Cette classification anatomique a été élaborée en se basant sur l'urètre prostatique et les canaux éjaculateurs comme repères anatomiques. Cette approche illustre la manière dont la prostate représente le point de convergence entre les systèmes urinaire et génital masculins. (Figure 40,41)(19)

La classification de MC Neal revêt une importance particulière car elle permet de différencier des zones de la prostate ayant des origines embryologiques distinctes, ce qui pourrait potentiellement expliquer leur prédisposition variable au développement de certaines affections.(19)

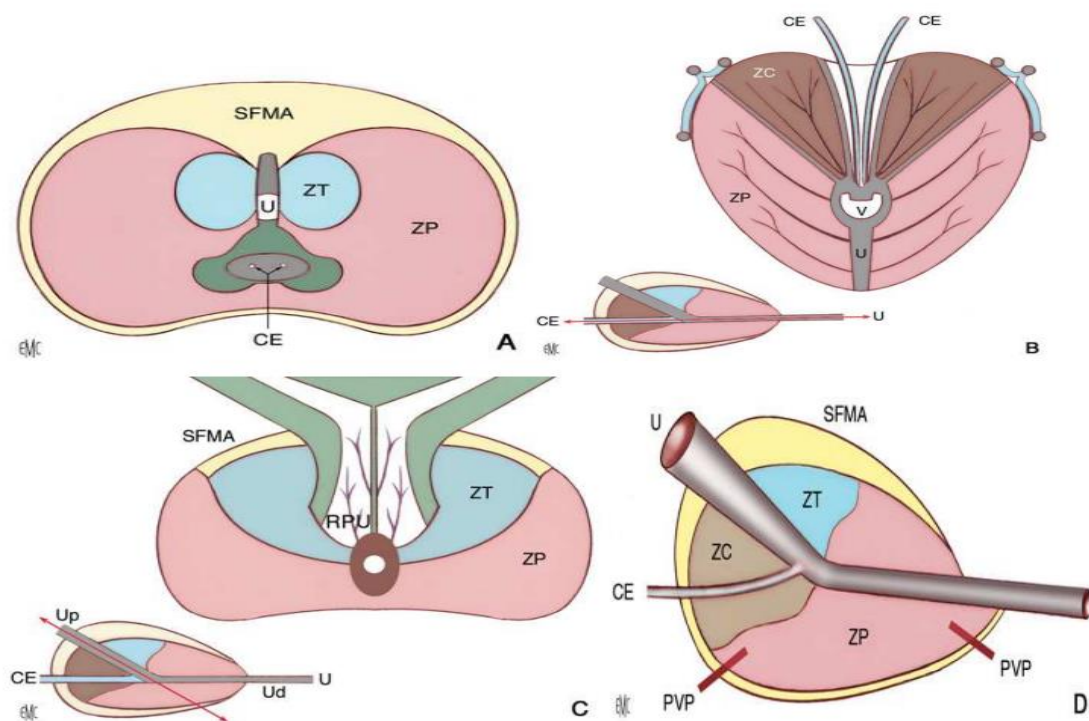


Figure 40 : Anatomie zonale de MC Neal en coupe transverse

(A), coronale (B), axiale oblique (médiante) (C) et sagittale_(D).

U : urètre. Up : urètre proximal. Ud : urètre distal. V : veru montanum. CE : canal éjaculateur. RPU : région périurétrale. PVP : plexus veineux prostatique. ZP : zone périphérique. ZT : zone de transition. ZC : zone centrale. SFMA : stroma fibromusculaire antérieur. Double-flèche : plan de coupe.(24)

3-1-La zone périphérique (ZP) :

Correspond à la partie postéro-latérale et inférieure de la prostate (l'apex est entièrement constitué de ZP), elle représente 70% du tissu glandulaire. Cette zone est la principale localisation des cancers (70%) et des prostatites ; et elle est accessible à l'examen par toucher rectal.(25)

3-2-La zone centrale (ZC) :

Correspond à la partie postéro-basale de la prostate, elle a une forme conique traversée par les canaux éjaculateurs, dont de sommet correspondant au veru montanum et la base correspond à la totalité de la base prostatique; elle représente 25% du tissu glandulaire et rarement affectée par les pathologies prostatiques (10% des cancers).(25)

3-3-La zone de transition (ZT) :

Correspond à la partie antéro-médiane de la prostate, composée de 2 lobes situés de part et d'autre de l'urètre prostatique ; elle représente un faible pourcentage de 5% du tissu glandulaire surtout chez le sujet jeune. Cette partie est la zone de prédilection de l'hypertrophie bénigne de la prostate ; et à l'origine d'environ 20% des cancers de la prostate.(25)

Les glandes situées le long de l'urètre (appelées Zone des Glandes Périurétrales ou ZPU), et qui sont entourées par la paroi musculaire lisse de l'urètre, jouent un rôle essentiel dans la formation du lobe médian de la prostate.

Pour préciser davantage, les glandes de la Zone Périphérique (ZP) et de la Zone Centrale (ZC) constituent le compartiment externe de la prostate, tandis que les glandes de la Zone de Transition (ZT) et de la Zone des Glandes Périurétrales (ZPU) forment le compartiment interne.(25)

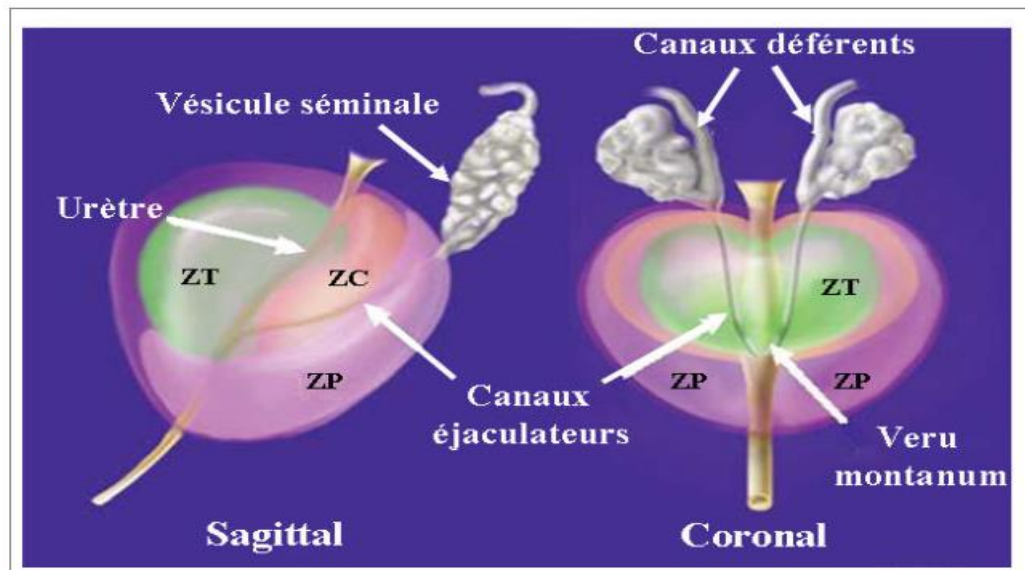


Figure 41: Anatomie zonale de MC Neal en coupe sagittale et coronale de la prostate.(25)

II. Histologie de la prostate

1. Architecture :

La prostate est un organe musculo- glandulaire, comportant une cinquantaine de glandes tubulo- alvéolaires (ou tubulo- acinaires) organisées en lobules qui convergent vers la cavité urétrale où ils s'ouvrent par des canaux excréteurs. Ces glandes sont logées dans un stroma conjonctif qui est un tissu de soutien riche en fibres musculaires lisses, fibres élastiques, vaisseaux et nerfs.(26)

Cet organe a une grande capacité de stockage et une faible capacité de sécrétion , il convient alors que les canaux prostatiques soient morphologiquement identiques aux acini sauf pour leur géométrie, et les deux semblent fonctionner comme des réservoirs sécrétoires distensibles. Alors, dans chaque zone de la prostate, l'ensemble du système alvéolo- canalaire, à l'exception des canaux principaux près de l'urètre, est doublé par une colonne de cellules sécrétoires d'apparence identique entre les canaux et les acini. Cette similitude est confirmé par la coloration immunohistochimique pour l'antigène spécifique de la prostate (PSA) et la

phosphatase acide prostatique (PAP) qui montre une coloration granulaire uniforme de toutes les cellules canalaire et acinaires (figure 42). (27)

En outre, les canaux et les acini dans chaque zone ont un calibre, un espacement et un aspect histologique similaire, et ne peuvent pas être distingués de façon fiable au microscope. Par conséquent, les anomalies architecturales sont identifiées dans les sections de routine principalement par les écarts par rapport à la taille normale et l'espacement des unités glandulaires. (27)

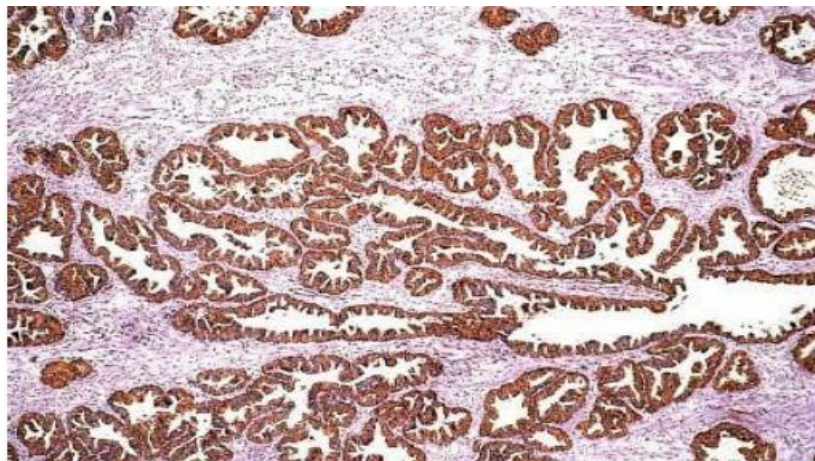


Figure 42: Canaux et acini de la zone périphérique, colorés par immunohistochimie avec l'anti-PSA montrant une distribution uniforme de la protéine dans le cytoplasme de tous les canaux et acini. (27)

Les principaux canaux de la prostate proviennent de l'urètre et se terminent près de la capsule à l'exception des conduits principaux de la zone de transition, qui se terminent au niveau du stroma fibromusculaire antérieur. (27)

Les principaux orifices des canaux excréteurs de la zone périphérique apparaissent tous les 2 mm du segment urétral distal (au milieu de l'apex) le long d'une double ligne latérale. Un groupe de trois ou quatre canaux secondaires apparaissent environ tous les 2 mm le long de chaque conduit excréteur principal s'étendant de l'urètre à la capsule. Ces conduits subsidiaires se ramifient et s'étendent à courte distance, et donnent naissance à des groupes d'acini (Figure 43). Par conséquent, les acini ont tendance à être répartis avec une densité presque

uniforme le long du parcours du canal principal entre l'urètre et la capsule, sauf qu'aucune acini n'est trouvée immédiatement à côté de l'urètre.(27)

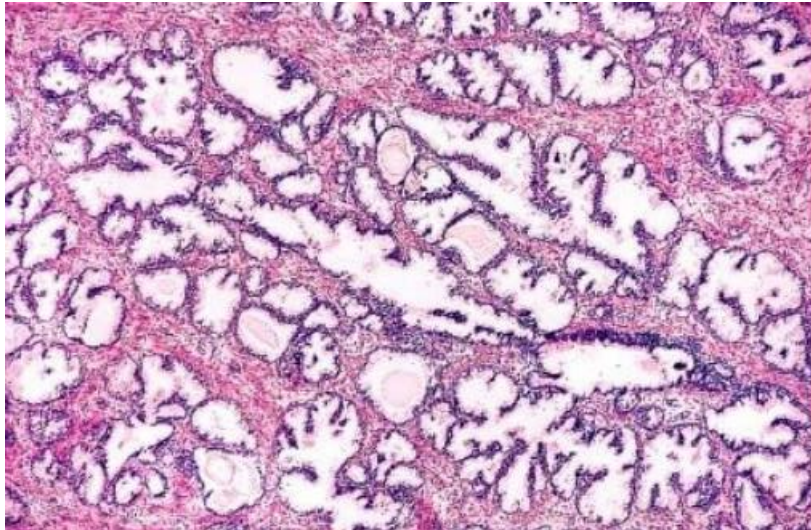


Figure43: Conduits subsidiaire et branches dans la zone périphérique, se terminant par de petits acini arrondis aux bords ondulés. Les canaux et les acini ont des calibres et des aspects histologiques similaires

Dans de la zone périphérique et la zone de transition, les conduits et les acini ont des contours arrondis qui ne sont pas parfaitement circulaires en raison d'ondulations de la bordure épithéliale qui permettent d'avoir des expansions de la lumière comme des réservoirs sécrétoires.(27)

Au niveau de la zone centrale, les canaux et les acini sont nettement plus grands que ceux de la zone périphérique et la zone de transition (Figure44), et ils deviennent progressivement plus grands vers la capsule à la base de la prostate reflétant la grande expansion de la zone centrale en coupe transversale à partir d'une petite focalisation sur le vérumontanum à presque toute la base de la prostate. Les ondulations des parois des canaux et des acini de la zone centrale sont souvent exagérées en crêtes intraluminales distinctives, appelées « arcs romains ».(27)

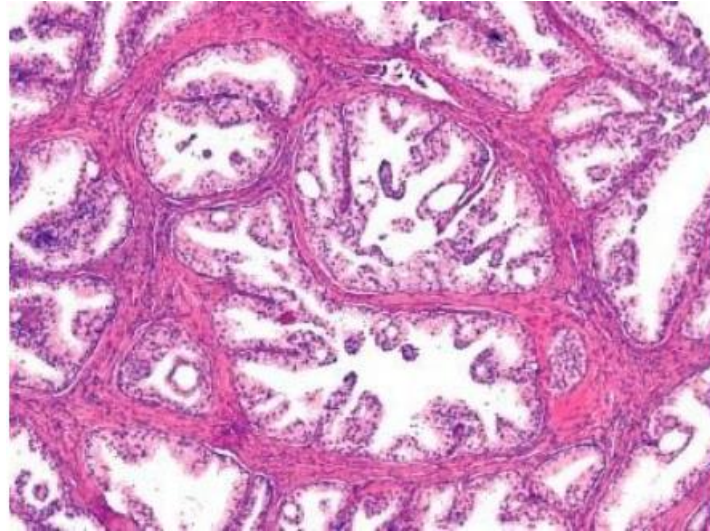


Figure44 : Vue en faible grossissement de l'architecture de la zone centrale de la prostate ,grandes glandes avec des plis luminaux complexes et des ponts intraluminaux distincts (arcs romain).(27)

Dans certains spécimens, il y a un contraste évident dans la morphologie stromale qui délimite la limite entre la zone périphérique et la zone de transition. Le stroma de La zone de transition est composé d'un entrelacement compact de faisceaux de muscles lisses. Cette densité stromale diffère du stroma lâche de la zone périphérique adjacente, mais se fond avec les stromas du sphincter pré-prostatique et du stroma fibromusculaire antérieur. Les distinctions stromales sont moins évidentes dans les prostates des sujets plus âgés et peuvent être oblitérées par les affections prostatiques.

2. Cytologie :

L'épithélium glandulaire de la prostate humaine est composé d'acini et de canaux tapissés par trois types de cellules : luminales ou sécrétoires, basales et neuroendocrines.(28)

- a. Les cellules basales, qui sont à l'origine du renouvellement de l'épithélium, sont allongées et aplaties parallèlement à la membrane basale (Figure45), ont des noyaux ovoïdes, sombres, fins et généralement peu ou pas de cytoplasme discernable. Elles sont typiquement discrètes, et dans les préparations de routine, elles peuvent apparaître incomplètes ou même absentes autour des canaux ou des acini individuels, mais elles sont mises en évidence par le marquage immunohistochimique

avec de la cytokératine de haut poids moléculaire et/ou des anticorps anti-p63(Figure46). Ces colorations sont systématiquement négatives dans les cellules des glandes malignes invasives car les cellules basales sont absentes. Les cellules basales ne sont pas des cellules myoépithéliales analogues à celles du sein car, en microscopie électronique, elles ne contiennent pas de filaments musculaires.(27)

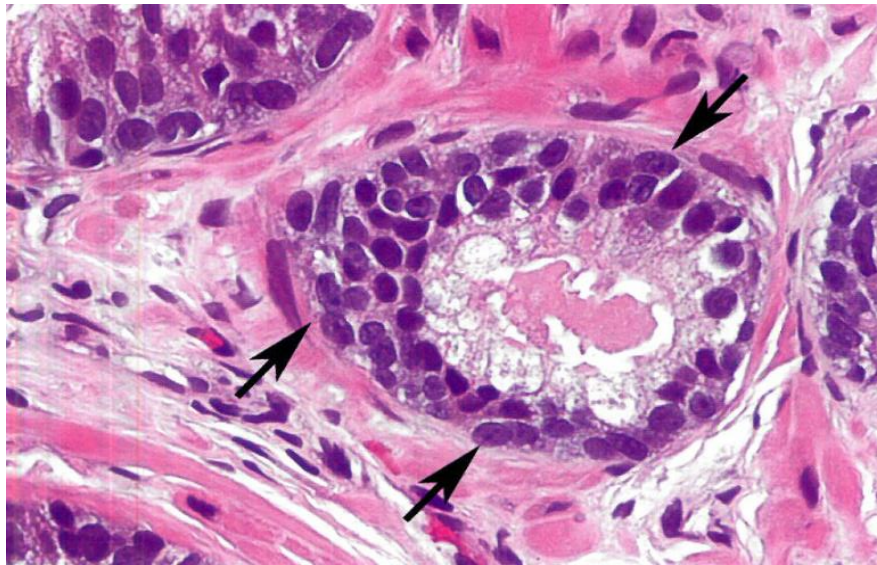


Figure45 : Les noyaux des cellules basales ont tendance à avoir leur axe le plus long orienté parallèlement à la membrane basale.(flèches)(29)

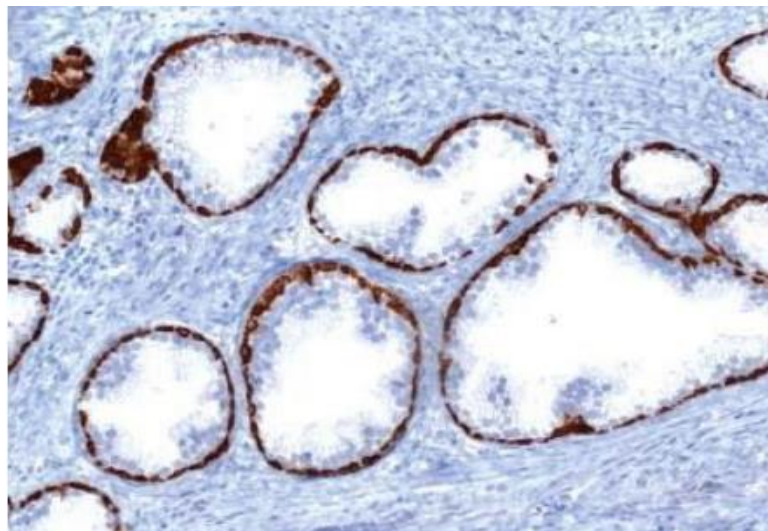


Figure46 : Acini marqués avec une double coloration immunohistochimique pour 34βE12 (cytoplasmique) et p63 (nucléaire) dans les cellules basales.(27)

- b. Les cellules luminales ou sécrétoires sont cylindriques, avec un cytoplasme éosinophile pâle et des noyaux ronds près de la base de la cellule.(28) Ces cellules sont séparées de la membrane basale et du stroma par une couche de cellules basales.(27)

L'aspect cytoplasmique de la cellule sécrétoire normale est similaire dans toutes les zones de la prostate, et contient de petites vacuoles sécrétoires claires. La coloration hématoxyline-éosine (H&E) après fixation au formol, montre que les cellules normales sont des "cellules claires" dans lesquelles un faible réseau de cloisons cytoplasmiques pâles entre les vacuoles peut être visualisé par un examen minutieux sous fort grossissement. Seule une cellule occasionnelle présente des contours complets définissant de nombreuses vacuoles intactes, mais l'immunomarquage à la PSA (Figure 47) ou le PAP sur le même tissu délimite nettement toutes les cloisons vacuolaires cytoplasmiques et ne montre aucune trace de protéine dans les vacuoles.(27)

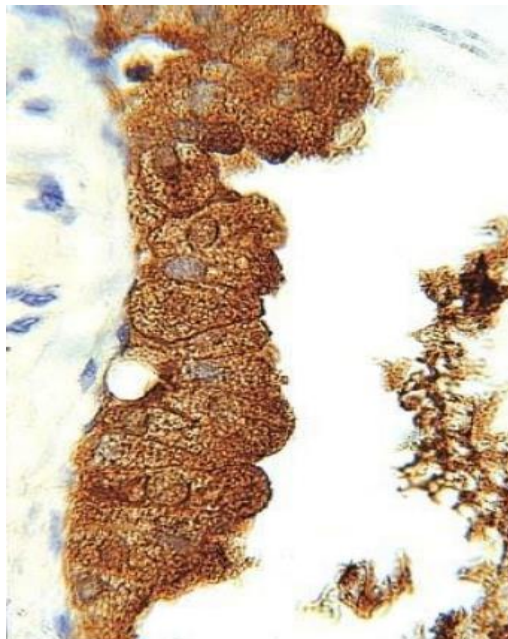


Figure 47 : Epithélium de la zone périphérique immunocoloré avec l'anticorps de la PSA. La protéine est concentrée dans un motif réticulé qui épargne les lumières des vacuoles et accentue les parties des cloisons.(27)

Les vacuoles dans le cytoplasme des cellules sécrétoires de la zone périphérique et de la zone de transition sont serrées, alors que dans la zone centrale, il y'a un cytoplasme dense plus abondant, associé à un espacement plus grand et une densité plus faible des vacuoles. Comme les vacuoles sécrétoires semblent vides en microscopie de routine, les cellules de la zone périphérique et de la zone de transition sont typiquement pâles à claires avec une couleur jaune, tandis que les cellules de la zone centrale sont généralement un peu plus foncées.(27) (Figure 48).

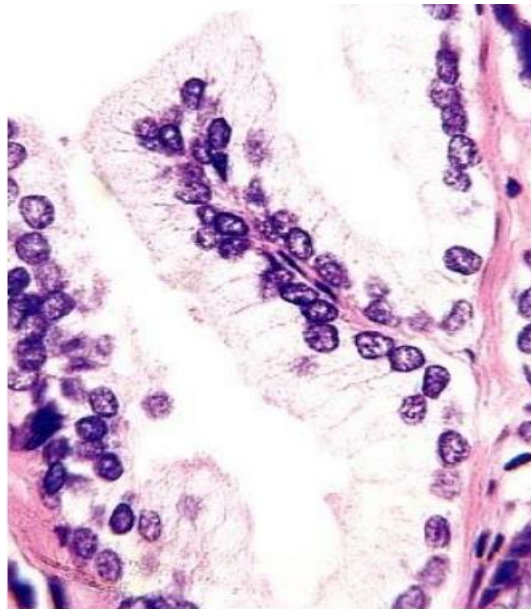


Figure 48 : Epithélium de la zone périphérique présentant des cellules claires dans lesquelles le cytoplasme est à peine discernable, composé d'une nappe de petites vacuoles vides avec de délicates cloisons pâles.(27)

Le revêtement sécrétoire des glandes de la zone périphérique présente un aspect ordonné, avec une seule couche de cellules cylindriques dont les noyaux sont orientés vers le bas et ont une localisation variable de l'aspect basal à la partie médiane de la cellule. En conséquent, la bordure luminale de la cellule est souvent irrégulière, et son irrégularité est accentuée par la présence fréquente de cellules dont l'aspect luminal apparaît effiloché.(27)

En revanche, l'épithélium de la zone centrale apparaît pseudostratifié présentant une accentuation du léger désordre de la disposition des cellules de la zone périphérique et de

transition (Figure 49), avec un épaissement variable de l'épithélium par un encombrement important des cellules, dont les noyaux sont généralement plus grands et souvent plus éloignés de la base cellulaire que dans la zone périphérique. Le cytoplasme sombre, l'épithélium variable et épais et l'architecture complexe de la zone centrale peuvent être interprétés à tort comme une néoplasie intraépithéliale prostatique (PIN) sur les biopsies à l'aiguille. Cependant, les caractéristiques histologiques distinctives associées à l'absence de noyaux hypertrophiés, de nucléoles ou d'hyperchromasie et d'une couche de cellules basales souvent proéminente, sont utiles pour exclure ce diagnostic.(27)

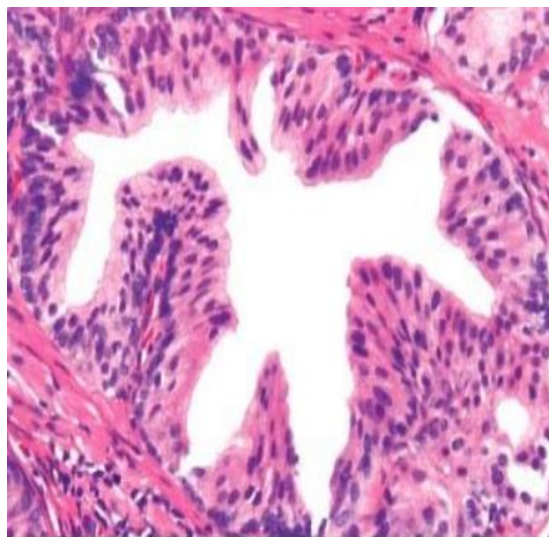


Figure49 :Epithélium de la zone centrale avec cytoplasme éosinophile et couche de cellules basales proéminente.(27)

Les cellules sécrétoires sont des cellules spécialisées qui sécrètent une variété de produits dans la lumière, ce qui contribue à la formation du liquide séminal.(28) Ces produits comprennent l'antigène spécifique de la prostate (PSA) et la PAP qui sont produits par les cellules sécrétoires des canaux et des acini de toutes les zones prostatiques ,tandis que le pepsinogène II , l'activateur tissulaire du plasminogène et la lactoferrine ne sont normalement produits que dans les canaux et les acini de la zone centrale(27). Parfois le produit de sécrétion se condense dans les glandes en masses amorphes appelées « corps amylicés ».(28)(figure50)

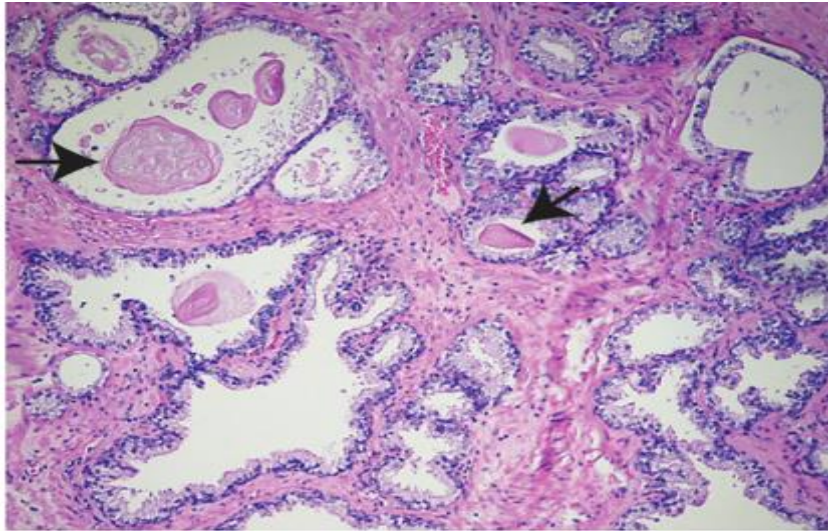


Figure50 : Des corps amyloïdes sont fréquemment observés avec les acini prostatiques (flèches).(28)

- c. Les cellules endocrines et paracrines sont présentes dans l'épithélium de toutes les zones de la prostate sous forme d'une petite population de cellules isolées et dispersées au hasard dans chaque zone. Elles reposent sur la couche cellulaire basale entre les cellules sécrétoires et présentent souvent des processus dendritiques qui s'étendent latéralement.(27)

Ces cellules sont riches en granules contenant de la sérotonine et de l'énolase spécifiques aux neurones. Des sous-populations de ces cellules contiennent également une variété d'hormones peptidiques, telles que la somatostatine, la calcitonine et la bombésine.(27) . Les cellules neuroendocrines ne peuvent pas être identifiées de manière fiable sur les coupes H&E, mais peuvent être mises en évidence par immunohistochimie pour les marqueurs neuroendocrines tels que la chromogranine et la synaptophysine(28). Leur rôle spécifique dans la biologie de la prostate est inconnu, mais elles ont probablement une fonction paracrine.(27)

3. Le stroma prostatique antérieur :

Est un tissu fibromusculaire qui s'étend du col vésical vers le bas sur la surface antéro-médiale de la prostate, puis se rétrécit pour rejoindre l'urètre à l'apex (Figure 51). Ses bords latéraux se confondent avec la capsule prostatique le long de la ligne où la capsule recouvre le bord le plus antérieur de la zone périphérique. Sa surface profonde est en contact avec le sphincter pré-prostatique et la zone de transition en proximal (vers la base de la prostate), et avec le sphincter strié ou semi-circulaire distalement (vers l'apex). Il est composé de grands faisceaux de cellules musculaires lisses avec des bandes de tissu fibreux dense, dont l'orientation est plus aléatoire que celle du col de la vessie. Ces faisceaux se confondent avec le col vésical dans sa partie proximale (base prostatique). Le stroma contient également des vaisseaux sanguins qui alimentent et drainent la prostate antérieure sur toute son étendue.(27)

En allant de l'apex vers la base, le stroma fibromusculaire antérieur est variablement entrelacé avec des fibres musculaires squelettiques émanant du diaphragme urogénital (prostate apicale) (Figure52) ou des muscles releveurs de l'anus (prostate moyenne) et peut fusionner avec les muscles lisses du détrusor (du milieu à la base).(27)

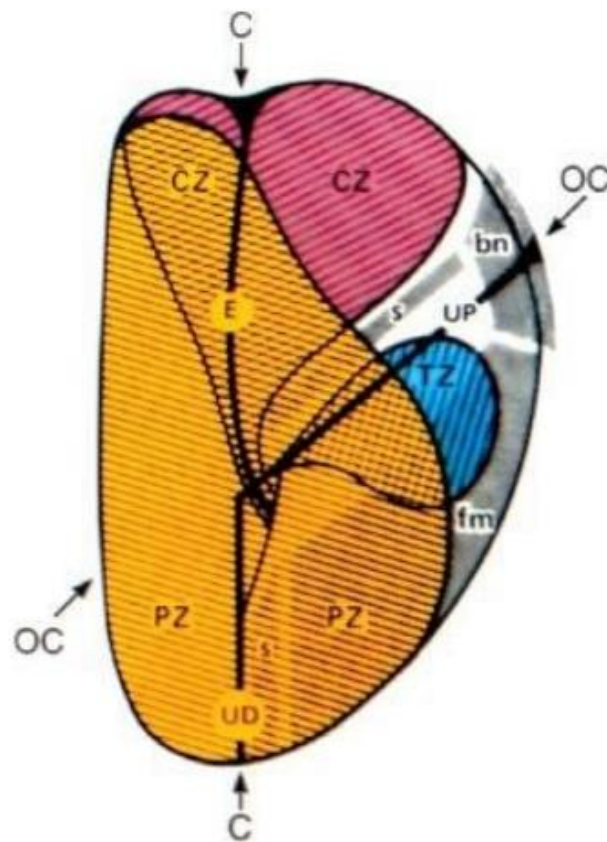


Figure51 : Schéma sagittal du segment urétral distal de la prostate

(UD), segment urétral proximal (UP) et les canaux éjaculateurs (E) montrant leurs relations avec une coupe sagittale des tissus non glandulaires antéro-médiaux [col vésical (bn), stroma fibromusculaire antérieur (fm), sphincter préprostatique (s), sphincter semi-circulaire distal ("strié") (s)]. Ces structures sont représentées par rapport à une représentation tridimensionnelle de la prostate glandulaire [zone centrale (CZ), zone périphérique (PZ), zone de transition (TZ)]. Le plan coronal (C) et le plan coronal oblique (OC) sont indiqués par des flèches (27)

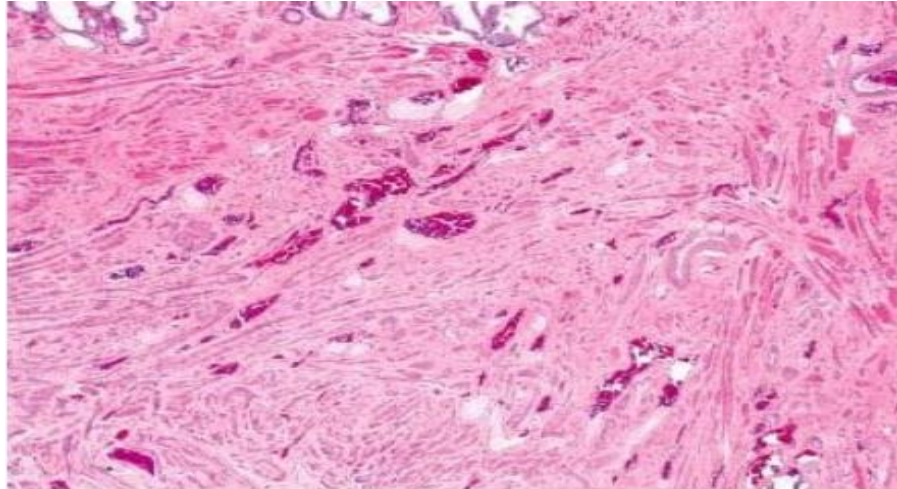


Figure52 : Stroma fibromusculaire antérieur montrant un mélange de faisceaux musculaires lisses avec des fibres musculaires squelettiques provenant du diaphragme urogénital au sommet de la prostate.(27)

4. La capsule prostatique :

L'examen microscopique confirme l'incapacité à distinguer une véritable capsule prostatique continue en tant qu'entité anatomique clairement définie,(30) car elle est incomplète à l'apex, difficile à distinguer au niveau de la base , et ayant une partie intégrante et indissociable de la prostate , ce qui rend sa délimitation difficile.(31)

Ainsi, il s'agit d'une bande fibromusculaire condensée(figure53) qui fait partie du stroma de la prostate, située entre les unités glandulaires de la prostate et les tissus périprostatiques. Elle est plus clairement observable dans les régions postérieures et postéro-latérales, où elle apparaît comme une couche de tissu prostatique davantage fibreuse.(31) Elle se compose d'une couche interne de fibres musculaires lisses et d'une membrane de fibres collagéniques externe. Ces fibres sont entremêlées avec des petits vaisseaux sanguins et des nerfs, et elles sont revêtues de tissu adipeux.(31) Cependant, les quantités relatives et absolues de tissus fibreux et musculaire et leur disposition varient considérablement d'une zone à l'autre.(27)Au niveau du bord capsulaire interne, le muscle lisse transverse se mêle au muscle lisse péri glandulaire, et il n'est pas possible de les distinguer clairement au microscope. La distance entre les acini terminaux des zones périphériques et centrales à la surface de la prostate est également variable, ainsi que la proportion et la disposition du tissu collagénique ne sont pas constantes.

En conséquence, la capsule prostatique ne peut être considérée comme une structure anatomique bien définie avec des caractéristiques constantes.(27)



Figure53 : Histologie de la capsule prostatique :

elle est constituée d'une couche de faisceaux musculaires lisses principalement transversaux (rouge), d'épaisseur variable et se mélangeant à des faisceaux musculaires lisses périacinaires au niveau de la face interne mal définie de la capsule (à gauche). Les fibres de collagène (bleues) sont toujours présentes et généralement concentrées dans une fine membrane compacte au niveau du bord capsulaire externe (à droite) (coloration trichrome).(27)

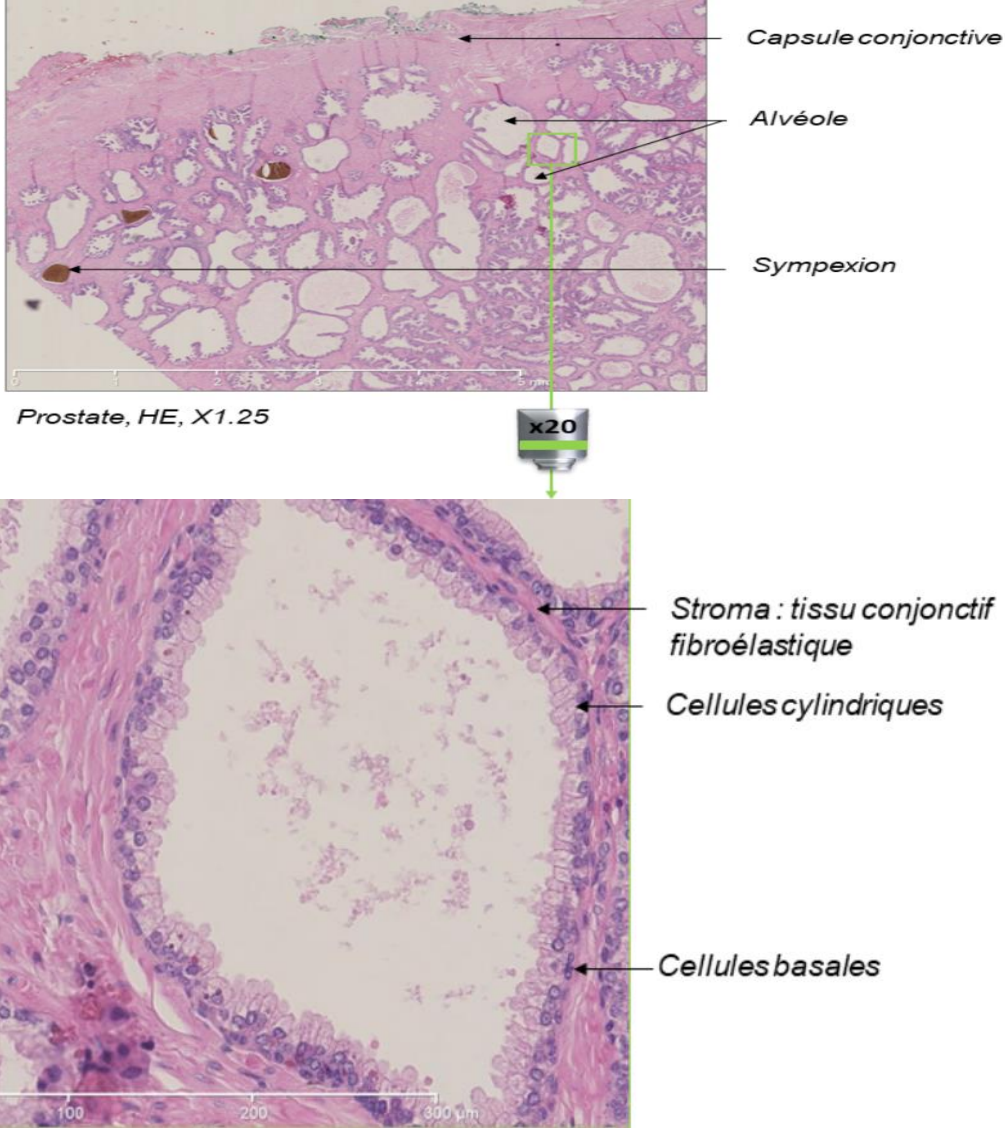


Figure54 :Récapitulatif de l'histologie normale de la prostate(26)



HYPERTROPHIE BENIGNE DE LA PROSTATE



I. Définition :

Les tumeurs bénignes de la prostate se réfèrent à une prolifération non cancéreuse des cellules d'un ou de plusieurs constituants de la prostate. Cette prolifération est caractérisée par une croissance lente, et un développement local sans pouvoir d'extension locorégionale ou à distance vers d'autres organes du corps. Il existe plusieurs types de tumeurs bénignes (nodule stromal, léiomyome, tumeur phyllode) mais ils sont dominés par l'hypertrophie bénigne de la prostate.

L'hypertrophie bénigne de la prostate, abrégée HBP (également connue sous les noms d'hyperplasie adénomyomateuse de la prostate ou d'adénome prostatique), représente la tumeur non maligne la plus fréquente chez les hommes. Elle est due à une croissance hyperplasique non régulée des tissus épithéliaux et fibromusculaires de la zone de transition (ZT) et de la région péri-urétrale(32).c'est une pathologie multifactorielle mais les principaux facteurs de risque associés sont l'âge et le statut hormonal du malade.(32)

Les manifestations cliniques de l'HBP peuvent être liées soit à l'obstruction sous-vésicale provoquée par les lobes prostatiques hypertrophiés, soit à un syndrome d'hyperactivité vésicale réactionnelle ; ce qui peut altérer la qualité de vie du patient et être à l'origine de complications potentiellement graves.Cependant, il n'existe pas de parallélisme entre le volume de l'HBP et la gravité des symptômes du bas appareil urinaire.(33)

L'hyperplasie nodulaire n'est pas un précurseur du carcinome.

II. Indications à la chirurgie :

Le traitement chirurgical vise essentiellement à éliminer l'obstruction sous-vésicale provoquée par l'hypertrophie bénigne de la prostate (HBP). La prise de décision nécessite une communication efficace avec le patient et son consentement éclairé.(33)

La chirurgie est envisagée en deuxième intention pour les patients souffrant de symptômes du bas appareil urinaire (SBAU) liés à l'HBP, lorsque le traitement médical approprié s'avère

insuffisamment efficace ou mal toléré. En revanche, elle est recommandée d'emblée en cas de SBAU liés à une HBP responsable d'une(33):

- Insuffisance rénale obstructive
- Rétention aiguë d'urine (RAU) avec échec de sevrage de drainage vésical, ou récidivante malgré un traitement alphabloquant ;
- Lithiase vésicale ;
- Incontinence urinaire par regorgement.

Les situations suivantes ne constituent pas une indication formelle à la chirurgie (33):

- Premier épisode de rétention aiguë d'urine avec sevrage de sonde ;
- Hématurie ou infection urinaire liées à l'HBP
- Signes morphologiques indiquant une vessie de lutte ou la détection d'un résidu post-mictionnel sans complications ni signes associés.

III. Prélèvements selon la technique chirurgicale :

1. Énucléation de l'HBP (chirurgie classique / endoscopique) :

1-1 : Énucléation par chirurgie classique (AVH) :

1-1-1 : Principe et indications

L'adénomectomie par voie haute (AVH) est une intervention qui consiste à enlever l'adénome prostatique responsable de l'obstruction de l'urètre par énucléation en passant par un plan de clivage. Cette procédure se fait par une ouverture de l'abdomen, que ce soit par une chirurgie ouverte ou coelioscopique, pas par la voie naturelle (l'urètre) ; (34)elle peut être menée soit par voie trans-vésicale ou trans-capsulaire rétro pubienne.(35) sous anesthésie générale, péridurale ou rachianesthésie.

Lors de cette intervention, seule la partie centrale de la prostate est enlevée (figure55), la prostate périphérique est laissée en place, contrairement à la prostatectomie radicale qui consiste à retirer la glande prostatique dans son ensemble. En conséquence, le taux de PSA ne devient jamais nul après cette opération.(35) L'AVH est indiquée pour les adénomes de gros

volume de 60ml et plus qu'on ne peut pas traiter complètement en toute sécurité par résection endoscopique. (22)

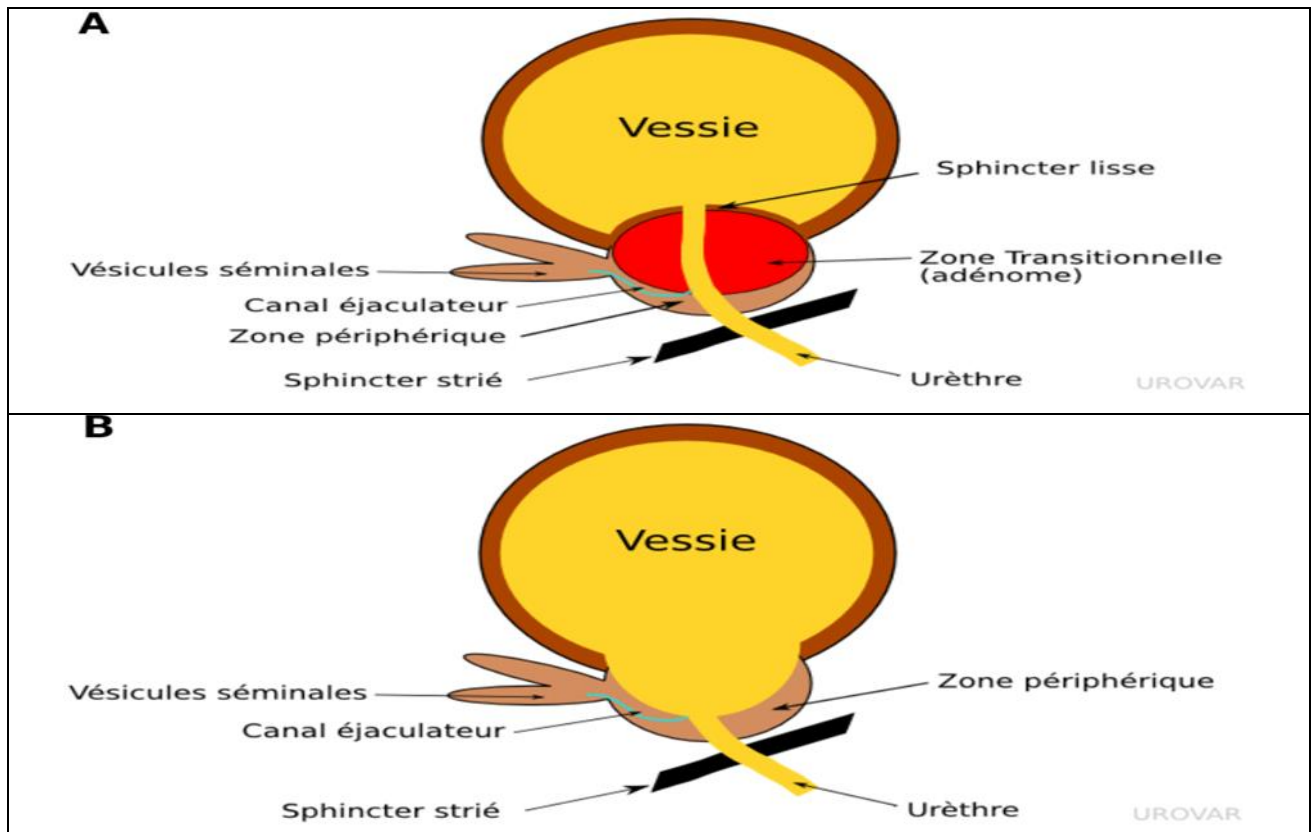


Figure 55 : Illustration montrant le principe d'adénomectomie.

A : avant l'extraction de l'adénome. B : après l'extraction de l'adénome, la partie périphérique est laissée en place (35)

1-1-2 : Techniques chirurgicales :

L'AVH peut être menée soit par voie trans-vésicale ou trans-capsulaire rétro pubienne

1-1-2-a : Enucléation par la voie trans vésicale de Fuller-Freyer-Hryntschak:

Son principe repose sur la localisation du plan correct de clivage (à l'aide de l'index ou de ciseaux après ouverture de la vessie) entre l'adénome et la prostate périphérique en évitant toute rupture de la capsule ou des tissus intra prostatiques. Hryntschak a démontré que ce plan de séparation était abordable uniquement avec le doigt, sans risque, et avec une vessie suffisamment ouverte pour surveiller les orifices urétéraux et assurer une hémostase élective.

Cette intervention se déroule selon les étapes suivantes(22) :

- Préparation du matériel(figure56).
- Installation du patient en décubitus dorsal sur une table urologique, et le chirurgien droitier est à gauche du malade.(22)



**Figure 56 : table d'instrumentation de l'AVH. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi
CHU Mohamed VI de Marrakech**

- Incision cutanée : deux types d'incisions sont possibles, celle de Pfannenstiel qui s'effectue à deux travers de doigt au-dessus du rebord supérieur de la symphyse pubienne, qui doit avoir une forme concave vers le haut et mesurer 10 centimètres (cm). Cette incision est plus solide que la médiane sous-ombilicale, surtout chez les patients âgés, parce qu'elle expose moins aux risques d'hématomes sous-aponévrotiques et de l'éventration secondaire. La deuxième incision est médiane au niveau de la face antérieure de la symphyse pubienne , elle s'effectue verticalement, sans atteindre les insertions sus-pubiennes des muscles droits pour éviter le risque d'ostéites pubiennes secondaires.(22)

- Abord vésical : exposition de la face antérieure de la vessie par l'incision de l'aponévrose ombilicoprévésicale.(22)
- Taille vésicale : La vessie est attirée vers le haut et suspendue par deux prises de fil résorbable à l'aiguille courbe, ainsi toute l'épaisseur de sa paroi est reprise par des fils de traction solides pour éviter la déchirure des berges vésicales. L'incision ne doit pas dépasser 5 cm et peut être verticale ou horizontale. Les urines sont aspirées, sans froter la muqueuse vésicale pour éviter l'irritation et donc l'œdème trigonal. La taille vésicale doit être adaptée aux dimensions des lames de l'écarteur de Hryntschak.(22)
- Exposition de l'adénome, repérage du plan de clivage et énucléation : l'adénome est exposé par l'écarteur de Hryntschak après exploration vésicale, le repérage du plan de clivage se fait à l'aide d'un bistouri à lame ou électrique dont le repère principal est l'orifice du col vésical qui doit être circonscrit par l'incision ,ensuite l'enucléation se fait selon des étapes bien codifiées par l'index de la main droite d'un doigtier, réalisée au même temps d'un toucher rectal à deux doigts de la main gauche pour« caler » la prostate.(figure57). L'adénome est extériorisé à l'aide d'une pince de Museaux ou au doigt, puis pesé et envoyé pour analyse anatomopathologique.(22)

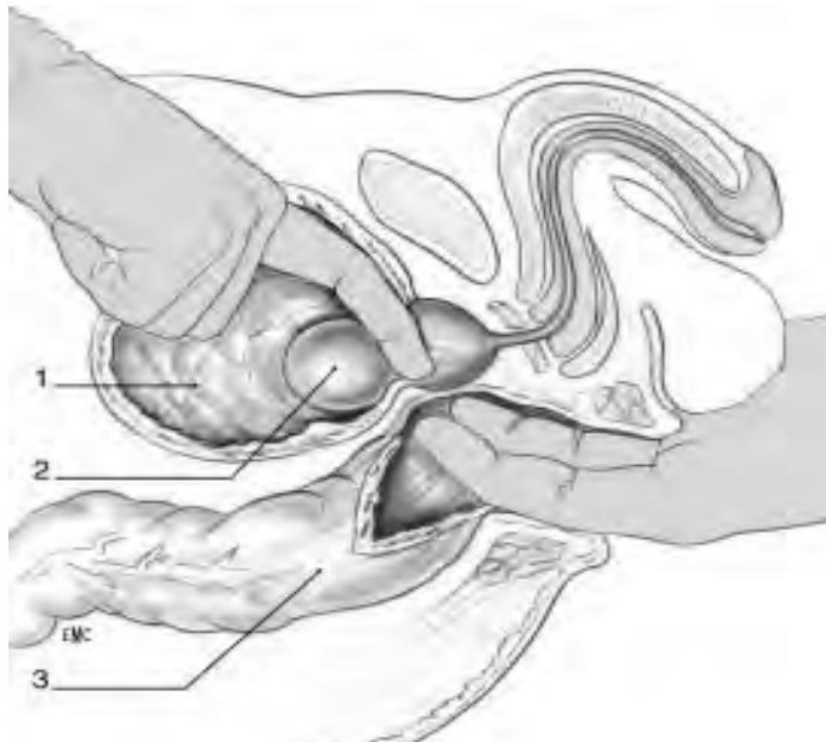


Figure 57 : Énucléation de l'adénome

1. Vessie ; 2. adénome ; 3. rectum. (22)

- Après extériorisation de l'adénome([figure58](#)), une exploration de la loge prostatique est nécessaire pour chercher d'éventuels lobules résiduels et s'assurer que l'hémostase est bien réalisée. Avant de fermer la paroi vésicale, un drainage par sonde urinaire avec irrigation est laissé en place pour 5 à 7 jours afin d'éviter la formation d'un caillotage dans la vessie, en plus d'un drain cutané pendant 1 à 4 jours pour éviter la formation d'un hématome ou d'un abcès après fermeture pariétale.(35)



Figure 58 : Image de deux adénomes prostatiques. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi CHU Mohamed VI de Marrakech

1-1-2-b : AVH par voie haute rétro pubienne trans capsulaire de Millin :

Son principe repose sur l'abord direct de l'adénome prostatique à travers l'espace de Retzius sans ouvrir la vessie. L'incision se fait directement au niveau de la face antérieure de la capsule prostatique pour énucléer l'adénome en dégageant la lèvre postérieure du col vésical.(22)

L'installation du patient, la place de l'opérateur, les modes d'anesthésie ainsi que les instruments sont identiques aux principe de l'adénomectomie transvésicale.(22) Cette intervention se déroule selon les étapes suivantes (22):

- Incision cutanée et exposition de la capsule prostatique : l'incision cutanée peut se faire selon les deux techniques vues dans l'AVH transvésicale. L'exposition de la capsule prostatique se fait après traction de la face antérieure de la vessie vers le haut, et une bonne ouverture de l'espace rétropubien.(22)
- Abord et incision de la capsule : selon Millin, le repère de l'incision capsulaire est représenté par l'aplomb du bord supérieur du pubis, ou plus facilement par le bombement visible de l'adénome. L'incision capsulaire est horizontale mesurant 4 à 5

cm, située à 1 cm au-dessous du bord inférieur du col vésical. Aux ciseaux, les lèvres inférieure et supérieure de la capsule sont disséquées pour ouvrir le plan de clivage (figure 59)(22).

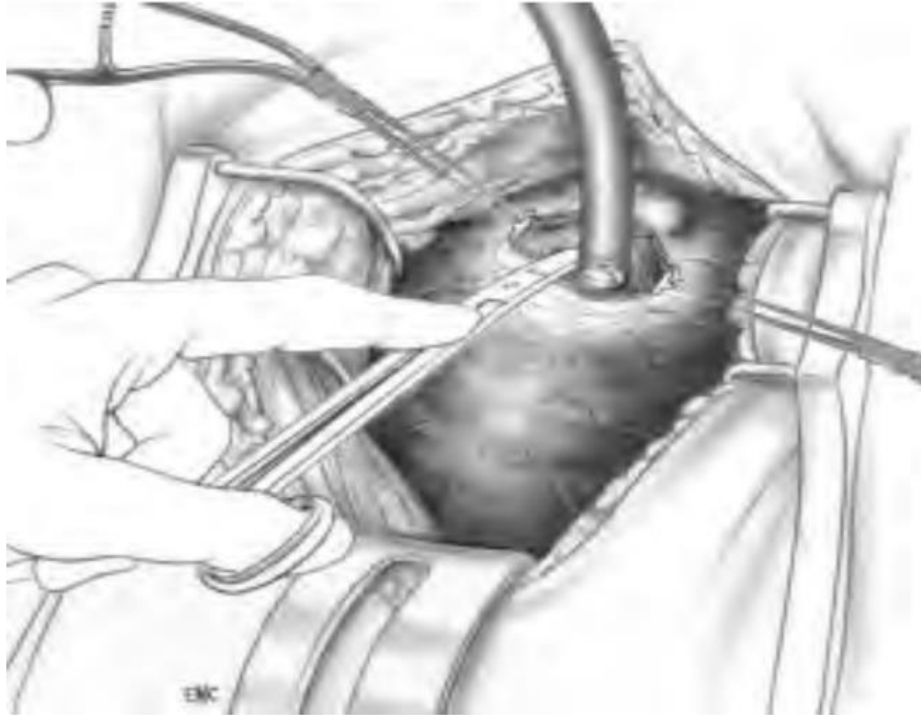


Figure 59 : Incision de la capsule prostatique(22)

- Exposition de l'adénome, repérage du plan de clivage et énucléation :le clivage se fait par un dissecteur ou des ciseaux mousse courbes à l'aide de l'index qui dégage l'adénome ,puis, l'énucléation se mène de bas en haut pour extérioriser l'adénome lobe par lobe, car l'extraction des deux lobes prostatiques en monobloc peut être grave avec un grand risque hémorragique en déchirant l'incision capsulaire en dehors.(22) (figure 60)



Figure 60:Extraction de l'adénome(22)

- Après extériorisation de l'adénome qui est pesé et confié pour analyse anatomopathologique ; une exploration de la loge prostatique est nécessaire pour chercher d'éventuels lobules résiduels et s'assurer que l'hémostase est bien réalisée. Avant de suturer la capsule , une sonde à ballonnet est placée dans la vessie, avec un drainage de l'espace précédant la fermeture pariétale.(22)

1-2 : Enucléation par voie endoscopique :

L'enucléation endoscopique de la prostate est de plus en plus couramment utilisée en urologie comme une alternative aux techniques conventionnelles que sont la résection transurétrale de prostate et l'adénectomie par voie haute.(36)

1-2-1: Énucléation plasma endoscopique au courant bipolaire (BipoLEP) (37):

1-2-1-a : Principe :

C'est une technique de traitement de l'HBP qui utilise l'énergie plasma générée par un courant bipolaire afin d'enucléer l'adénome prostatique obstructif par voie endoscopique transurétrale, en présence d'une irrigation par une solution de sodium à 0,9 %. Les tissus prostatiques énucléés sont retirés à l'aide d'un morcellateur.

1-2-1-b : Déroulement :

- Préparation du matériel :(figures61)



Figure61 : matériel de BipoleP.

(a) Unité d'électrochirurgie,moniteur et pédale. (b) Électrode bipolaire de vapo-énucléation, cystoscope, résectoscope à flux continu, gaine, néphroscope avec lentille décalée, adaptateur pour la connexion au résectoscope et à la tête de caméra. (c) poches d'irrigation de 3L.(37)

- Installation du patient en position de lithotomie sous anesthésie générale ou rachidienne.
- Insertion du résectoscope à flux continu et l'électrode d'énucléation (figure62) dans la vessie après lubrification et dilatation urétrale.

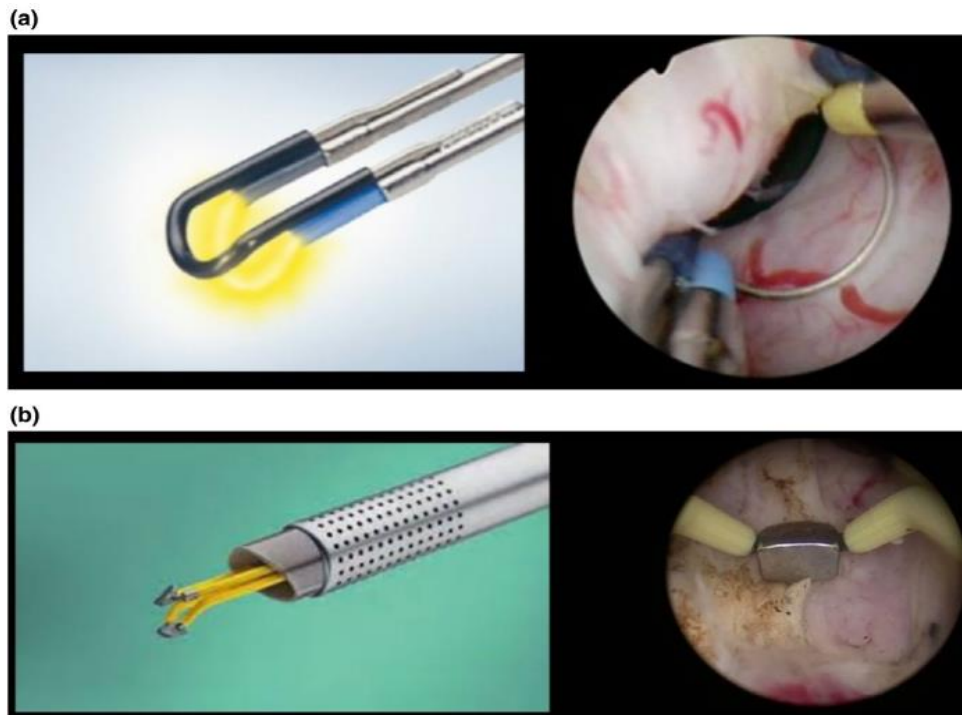


Figure62 : Différents types de boucles pour l'énucléation bipolaire de la prostate.

(a) Électrode d'énucléation plasmatisée. (b) Électrode de vapo-énucléation bipolaire de Herrmann.(37)

- Inspection cystoscopique avant de commencer la procédure.
- Incision circonférentielle de la muqueuse au niveau du col de la vessie et de l'apex de la prostate pour définir la marge chirurgicale et repérer le point de départ du plan d'énucléation. Ensuite, des incisions sont pratiquées pour l'énucléation.
- L'énucléation peut se faire en monobloc (enlever l'adénome en une seule pièce), en trilobe en cas de présence d'un lobe médian, ou en bi-lobé en son absence.
- L'énucléation commence par le lobe médian s'il existe, puis latéralement vers le col vésical pour décoller la prostate de ses attaches latérales, avant d'arriver à la partie antérieure où il faut être prudent pour ne pas léser le sphincter.
- Réalisation de l'hémostase : l'hémostase est l'un des principaux avantages du BipoLEP par rapport à d'autres dispositifs énergétiques pour l'énucléation. Le profil

de sécurité de la technologie BipolEP est excellent en termes de contrôle des saignements.

- **Morcellation** : Après une hémostase appropriée, les tissus prostatiques énucléés sont retirés par morcellation.

1-2-2 : Énucléation par voie endoscopique au laser (HoLEP/ ThuLEP) :

Le principe de l'énucléation au laser repose sur l'interaction entre le faisceau de laser et le tissu cible qui peut produire un effet de coagulation, vaporisation, résection, ou énucléation du tissu en fonction de plusieurs paramètres : la longueur d'onde, la puissance et le type de l'émission laser (continue ou pulsée). Il existe des différents types de lasers et de techniques qui sont dominés actuellement par l'énucléation de la prostate par laser holmium (HoLEP). (22) Les avantages de la technique d'énucléation par rapport à la RTUP classique sont que l'ensemble de l'adénome peut être retiré et que la possibilité de récurrence de l'HBP à long terme est minimisée. (12)

1-2-2-a : : Énucléation de la Prostate par Laser Holmium (HoLEP) : (22)

- **Principe** : l'HoLEP est une technique endoscopique mini invasive basée sur le même principe d'énucléation que l'AVH transvésicale mais par voie endoscopique transurétrale sans ouverture abdominale ni vésicale (38). Sa sécurité et son efficacité sont comparables à celles de la RTUP et l'AVH. (22) Elle consiste à énucléer l'adénome prostatique par un résecteur muni d'une fibre laser qui sectionne et coagule sous l'irrigation d'une solution saline, puis à l'aide d'un morcellateur, enlever le tissu prostatique énucléé et découpé en fins morceaux pour être adressé à l'analyse anatomopathologique. (22,37)
- **Indications** : Elle peut être indiquée pour toutes tailles de prostate.
- **Déroulement** : Comme avec tous les lasers, le chirurgien doit impérativement porter des lunettes de sécurité incluant un filtre coloré.
- ✓ Installation du patient en position de lithotomie, sous anesthésie générale ou rachidienne.

- ✓ Calibrage urétral et insertion du résectoscope à flux continu avec une solution d'irrigation saline.
- ✓ Exploration vésicale et de la loge prostatique.
- ✓ Énucléation du lobe médian en premier s'il existe.
- ✓ Dissection du lobe latéral par incision muqueuse juste en dehors du vérumontanum.
- ✓ Etendre la dissection apicale d'arrière en avant autant que possible.
- ✓ Dissection de la commissure antérieure.
- ✓ Dissection de la partie distale de la muqueuse urétrale.
- ✓ Compléter vers le col vésical et terminer l'énucléation du lobe latéral.
- ✓ Le laser est utilisé également pour coaguler les saignements dès que nécessaire.
- ✓ Assurer une hémostase complète.
- ✓ Vérifier la fosse prostatique.
- ✓ Morcellation et extraction du prélèvement en fragments.

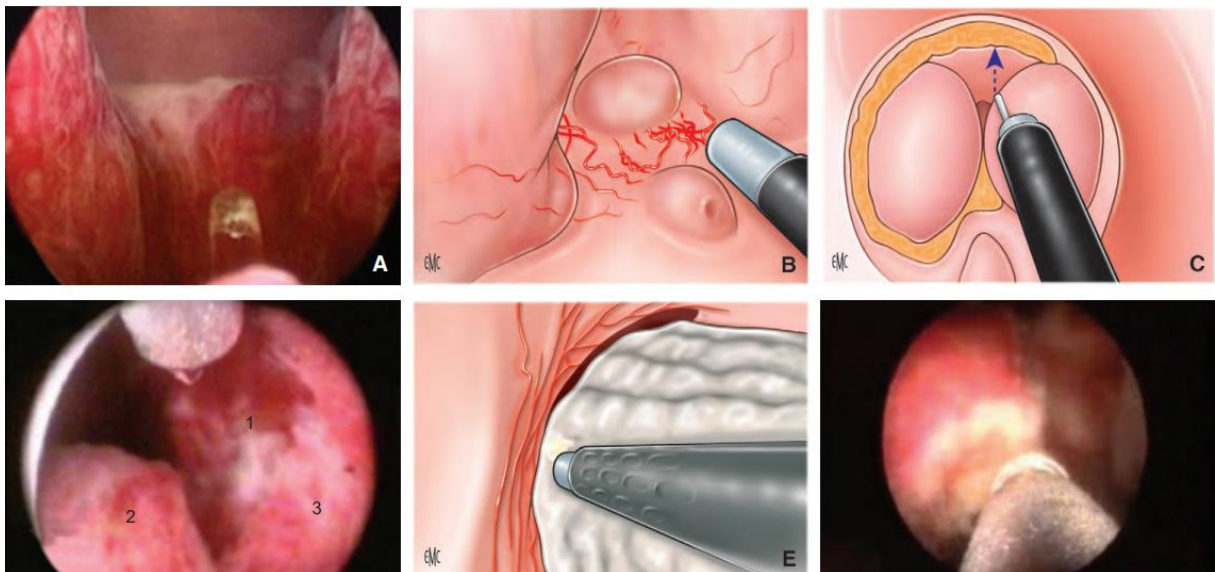


Figure 63 : Procédure d'énucléation de la prostate par laser holmium (A à F).

1. Veru montanum ; 2. lobe latéral ; 3. Sphincte.(22)

1-2-2-b : Enucléation de la Prostate par Laser thulium (ThuLEP) :

C'est une technique qui a montré une réduction des pertes sanguines et des complications postopératoires précoces. La durée du cathétérisme, le tissu énucléé, la durée d'hospitalisation, la durée opératoire et les paramètres de suivi n'ont montré aucune différence significative par rapport à l'HoLEP.(39)

1-3 : Acheminement et prise en charge anatomopathologique du prélèvement :

Le prélèvement est acheminé au laboratoire d'anatomie pathologique (AP) dans un flacon contenant du formol tamponné à 10%, orienté, étiqueté, et accompagné d'un bon de demande d'examen correctement renseigné (Figure64) à savoir : L'identité du patient et sa date de naissance ; les antécédents pathologiques du patient ; le siège, la date et la nature du prélèvement ; les données de l'examen clinique particulièrement du toucher rectal (caractéristiques constatées de la prostate) ; les données paracliniques biologiques (taux de PSA) et radiologiques (échographie prostatique , IRM) ; la description macroscopique ou endoscopique des lésions ; les hypothèses diagnostiques ; la prise de traitements antérieurs ; le nom et coordonnées du médecin prescripteur.

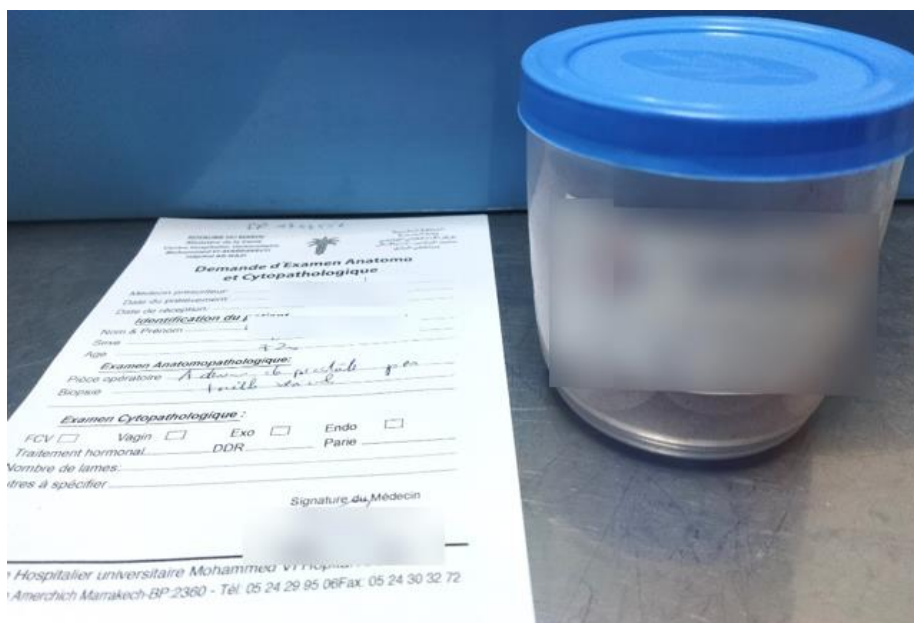


Figure64: Prélèvement dans un flacon contenant du formol étiqueté, et accompagné d'un bon de demande d'examen avec les renseignements cliniques nécessaires. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi CHU Mohamed VI de Marrakech

La simulation appliquée à l'enseignement de la pathologie prostatique à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech (banque des lames virtuelles)

La PEC anatomopathologique au service d'AP au CHU Mohammed VI s'effectue selon les étapes suivantes :

1-3-1 : Enregistrement du prélèvement :

L'enregistrement se fait en utilisant les renseignements mentionnés dans la fiche associée au prélèvement. Après l'enregistrement, chaque prélèvement aura un numéro d'identification unique qui sera retranscrit sur les blocs d'inclusion et les lames (Figure 65).

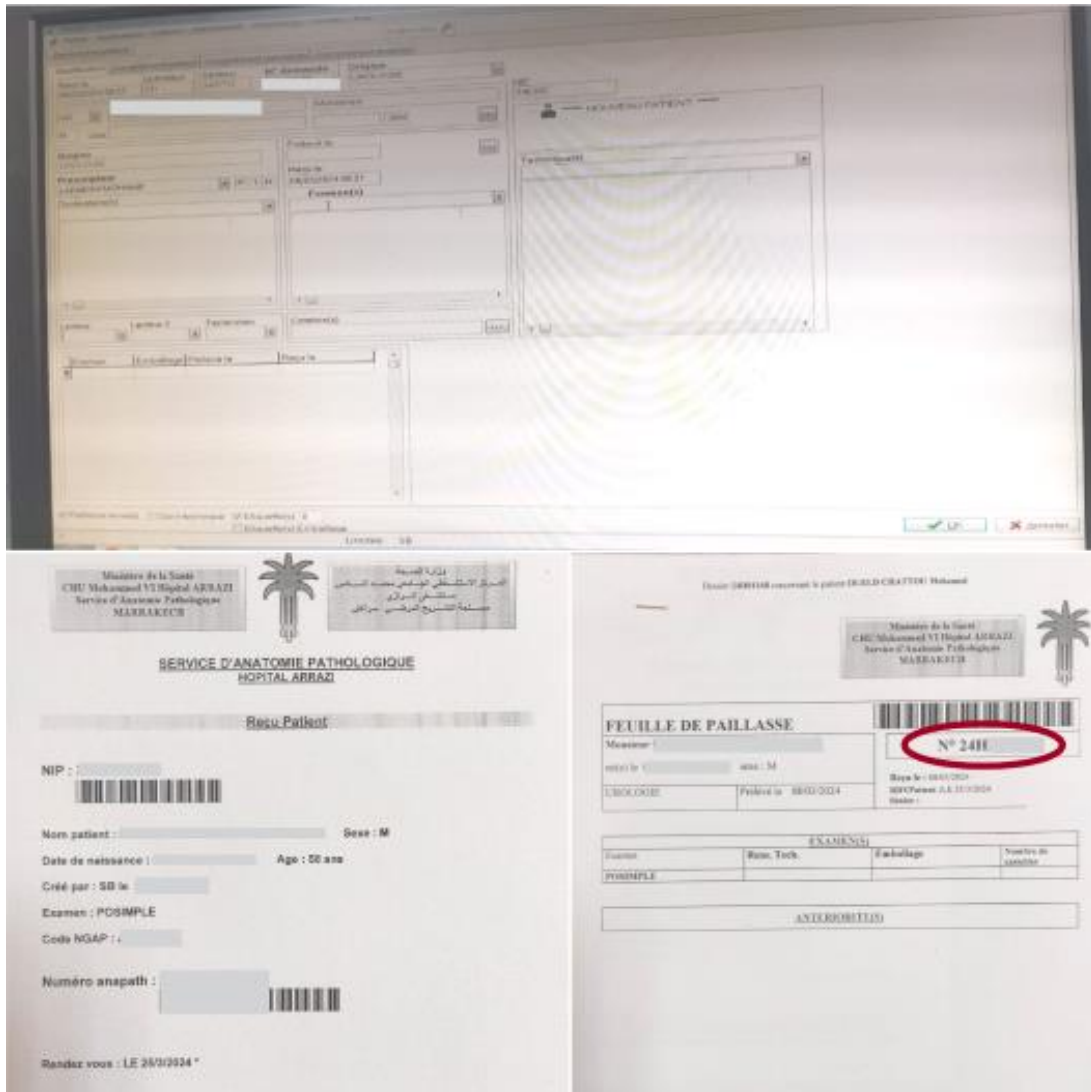


Figure 65: Enregistrement du prélèvement ; cercle en rouge : numéro d'identification AP qui sera retranscrit sur les blocs d'inclusion et les lames. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

1-3-2 : Conditionnement :

Ouvrir la pièce selon le grand axe pour favoriser la pénétration du fixateur, ajouter du formol si besoin et laisser fixer pendant au minimum 24H.

1-3-3 : Macroscopie : (figures 66,67,68,69)

- ❖ Vérifier la concordance entre les informations du flacon contenant le prélèvement et de la fiche AP
- ❖ Mesurer la pièce : si l'ablation de la pièce n'était pas en monobloc, on mesure chaque fragment d'une façon individuelle
 - Les trois dimensions des plus volumineux.
 - La plus grande dimension des plus petits.
- ❖ Peser la totalité des adénomes
 - Globalement en gammes.
 - Individuellement pour les plus volumineux.
- ❖ Ouvrir tous les adénomes selon le grand axe.
- ❖ Décrire les adénomes
 - Nombre d'adénomes.
 - Couleur
 - Consistance
 - Présence de zones de nécrose.
 - Présence des remaniements hémorragiques ou œdémateux.
 - Présence de calcifications.
- ❖ Echantillonner
 - Couper la pièce en macro tranches de 3 millimètres (mm) d'épaisseur.
 - Mettre les échantillons coupés dans des cassettes en 5g par cassette (jusqu'à 8 cassettes), en privilégiant les prélèvements périphériques. Si le patient <60ans ou PSA élevé, il faut inclure le prélèvement en totalité.

- Garder le reste du prélèvement dans un sac numéroté pour des éventuelles investigations AP.



Figure 66: Mesure de l'adénome. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech



Figure 67 : Pesée de l'ensemble des adénomes. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

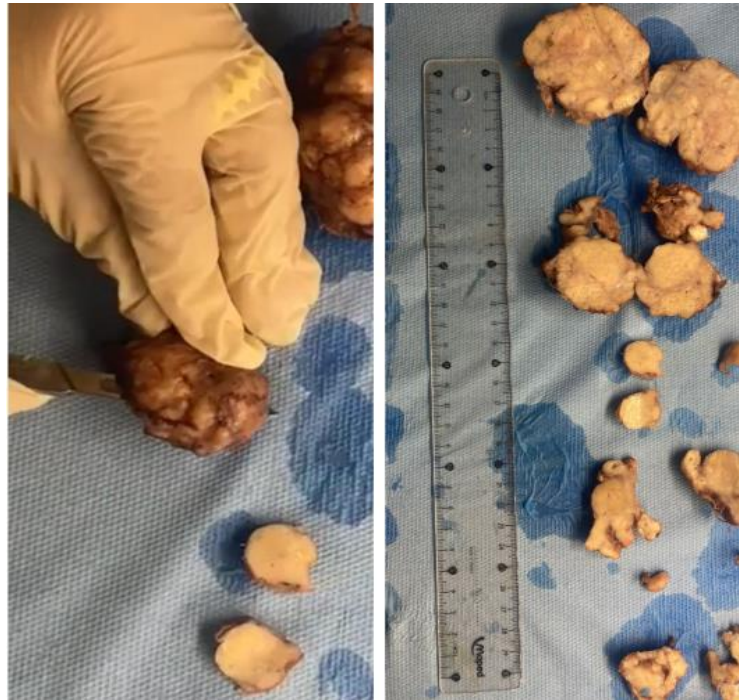


Figure 68 : Ouverture des adénomes selon le grand axe et description. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech



Figure 69 : Coupe des adénomes en macro tranches de 3 mm d'épaisseur. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

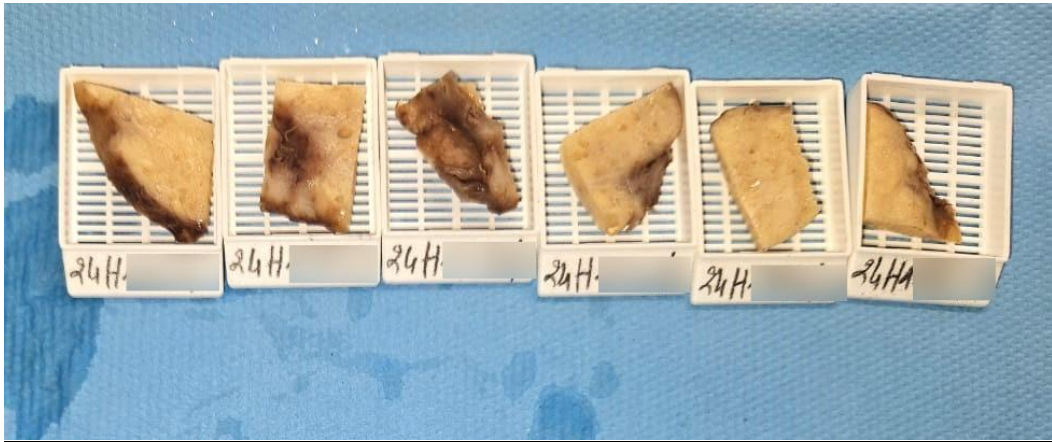


Figure 70 : Inclusion des échantillons dans les cassettes. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

1-3-4: Confection des préparations histologiques :

Les prélèvements échantillonnés et mis dans les cassettes suivent le circuit suivant dans un appareil à inclusion automatique (figure 71 A) :



Figure 71 A : L'appareil d'inclusion automatique des cassettes. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

- ❖ Inclusion du prélèvement dans un bloc de paraffine : l'inclusion est l'imprégnation du prélèvement en paraffine pour rendre les tissus rigides et permettre d'obtenir des coupes fines, elle passe par trois étapes automatisées dans l'appareil à inclusion ([figure 71 B](#)) et une dernière étape manuelle :
 - ✓ La déshydratation : faire passer les prélèvements dans une série de bains d'éthanol (alcool éthylique) de concentration croissante (70 à 100%) pour se débarrasser de l'eau qu'ils contiennent.
 - ✓ L'éclaircissement ou la transparification : s'obtient par le passage des prélèvements dans un solvant organique (toluène ou xylène) qui permet d'éliminer l'alcool et rendre les tissus transparents.
 - ✓ L'emparaffinage : consiste à imprégner les fragments par la paraffine pure liquéfiée dans des bains–marie thermostatés chauffés à 55–60°C. ([figure 72](#))
 - ✓ L'enrobage ou la mise en bloc : cette étape est manuelle, elle consiste à laisser refroidir les prélèvements imprégnés de paraffine dans des moules spéciaux pour faciliter leur utilisation. ([Figure 73](#))



Figure 71 B: Mise des cassettes dans l'automate d'inclusion (flèche rouge) . Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech5



Figure 72 : Imprégnation du prélèvement par la paraffine après mise dans un moule spécial. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech



Figure 73 : Refroidissement des prélèvements sur une plaque de refroidissement. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

- ❖ Coupe du bloc inclus en paraffine au microtome (figure 74) : le microtome est l'appareil utilisé pour la coupe fine de tissus fixés et inclus en paraffine. Après refroidissement et démoulage des blocs de paraffine (Figure75), ces derniers sont découpés en coupes très fines de 3 μ à 5 μ contenant l'objet à étudier enveloppé dans un film de paraffine (figure 76). Ces coupes s'attachent les unes aux autres pour former un ruban. (Figure 77)

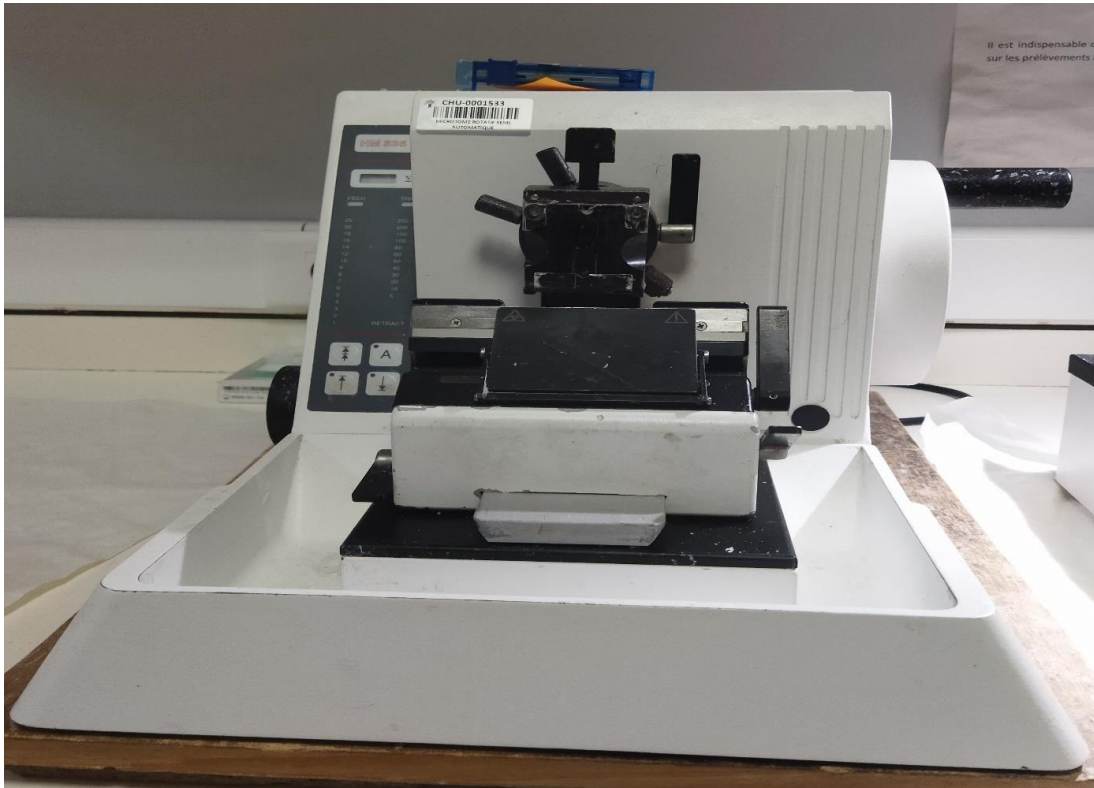


Figure 74: Microtome. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

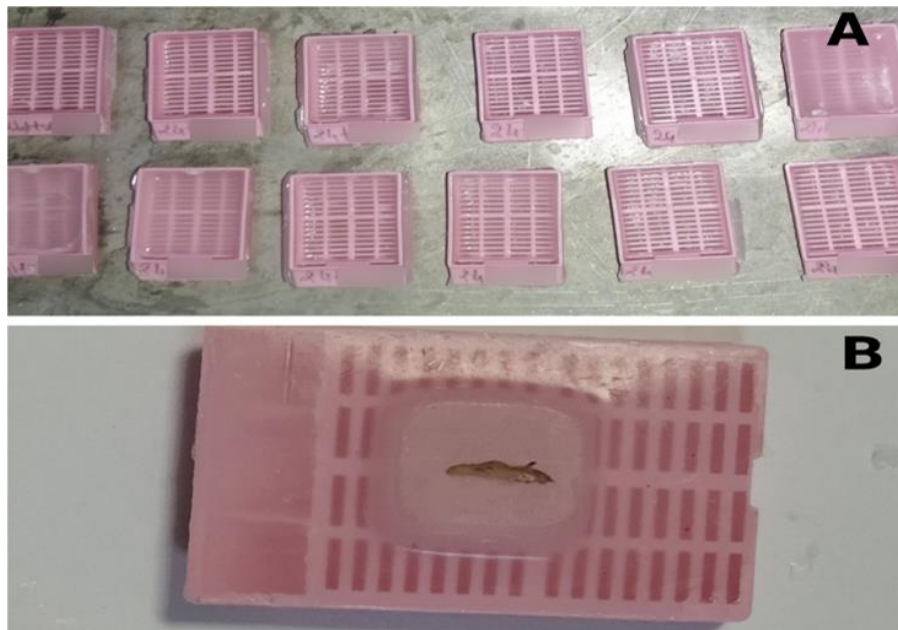


Figure 75 : Blocs d'inclusion contenant le prélèvement après démoulage. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

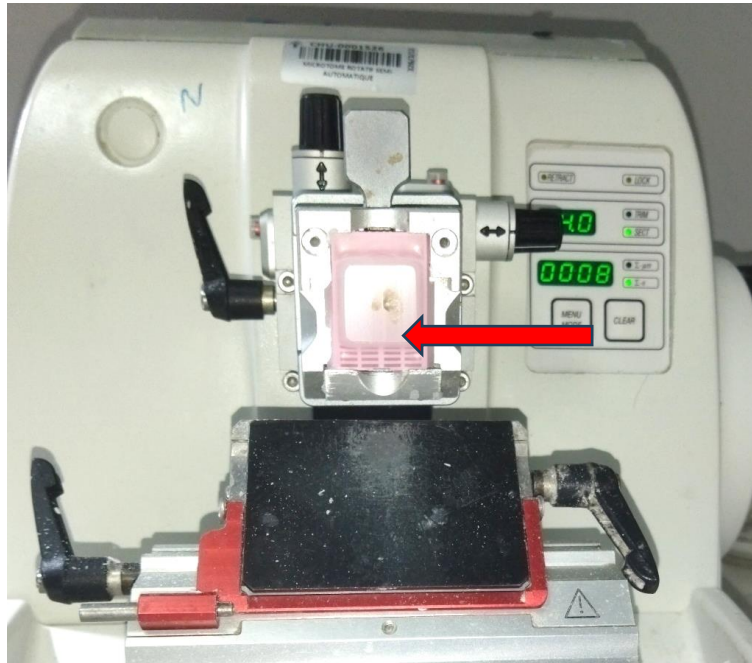


Figure 76 : Mise du bloc de paraffine au microtome (flèche rouge) . Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

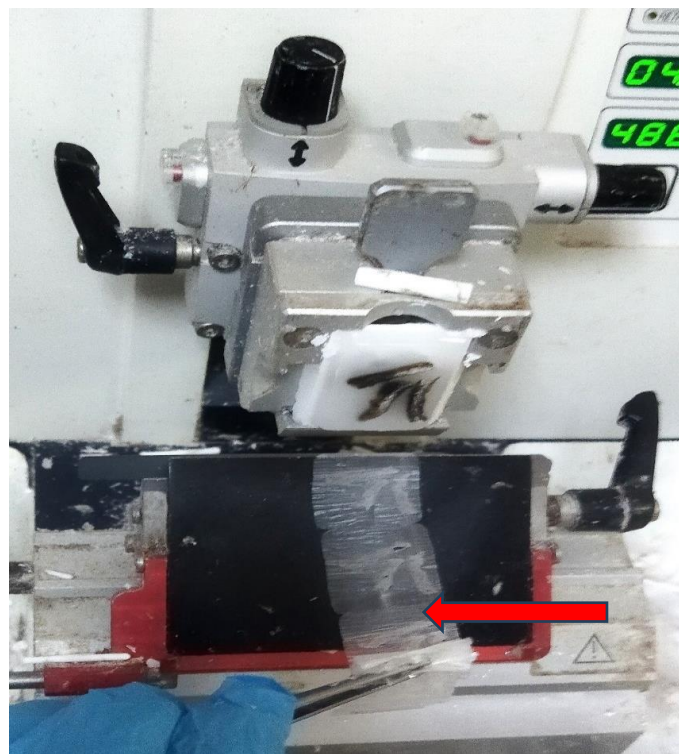


Figure 77 : Coupes attachées en ruban (flèche rouge) . Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

- ❖ Étalement des rubans : Les coupes du rubans obtenues sont étalées sur des lames de verre en travaillant sur une platine chauffante ou dans un bain-marie à la température de 56-60°C pour rendre les coupes souples et faciles à déplier sur les lames. (Figure 78)

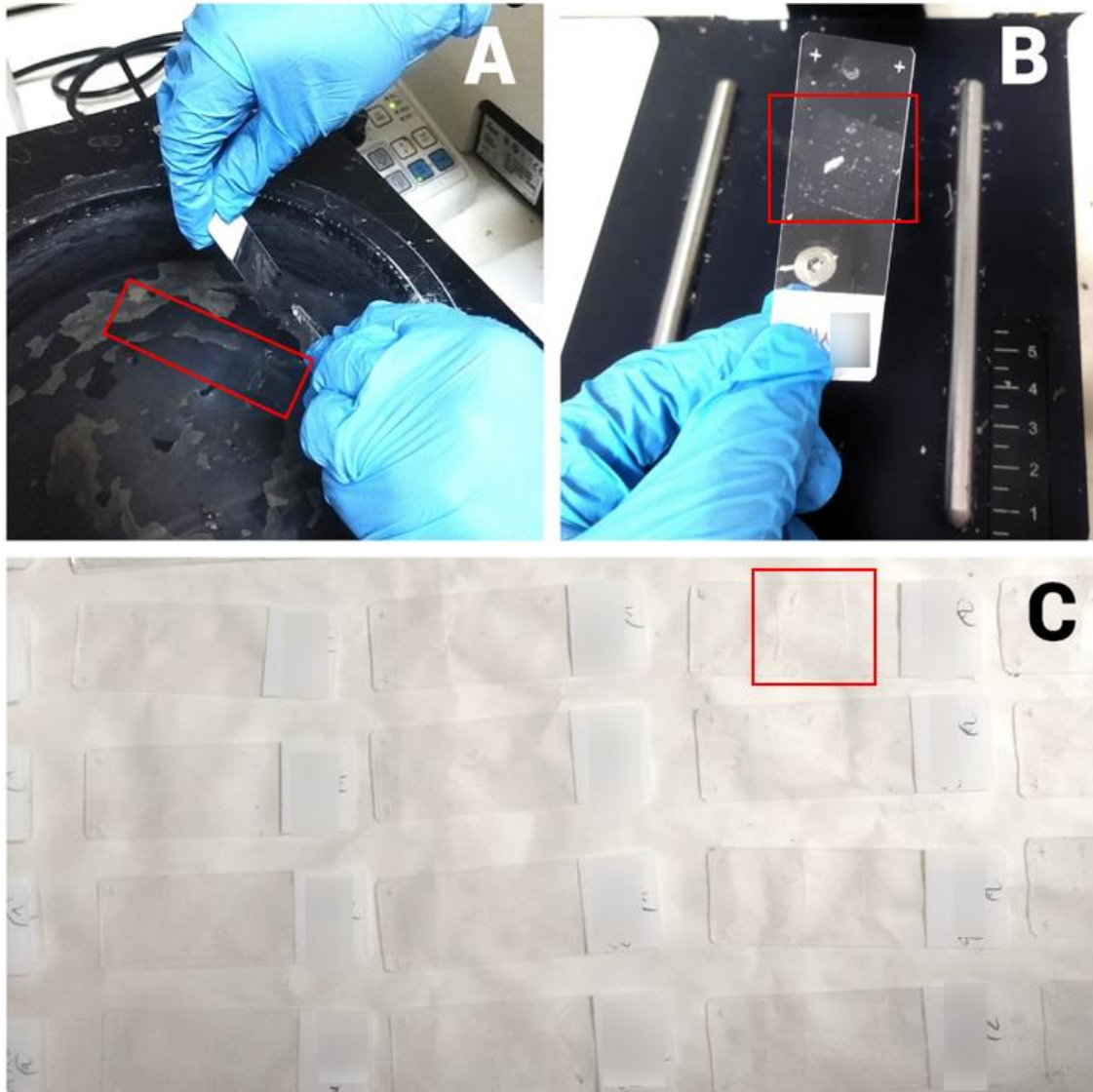


Figure 78 : A : Bain-marie contenant les rubans à étaler (cadre rouge) ; B : Ruban étalé sur lame (cadre rouge) ; C : Lames contenant les rubans (cadre rouge) . Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

- ❖ Déparaffinage : Les préparations sont déparaffinées en suivant les étapes de l'inclusion de manière inversée (passage dans le toluène, l'alcool en concentrations décroissante de 100 à 70%, puis dans l'eau). Cette étape permet la réhydratation de la coupe afin de la préparer pour la coloration.
- ❖ Coloration des préparations : La coloration standard de routine est l'hématéine et l'éosine (H&E) en solution aqueuse et elle se fait manuellement (figure 79) ou dans un automate (Figure 80). Son but est de faire ressortir les différentes structures tissulaires selon leur constitution chimique.
 - L'hématéine (H) : est un colorant basique qui colore en bleu les noyaux et parfois le cytoplasme. L'hématéine est à l'origine de la « basophilie » et de « l'hyperchromatisme » des tissus.
 - L'éosine (E) : est un colorant acide qui colore en rouge d'intensité variable le cytoplasme. On parle « d'éosinophilie » ou « d'acidophilie ».



Figure 79: Dispositif de coloration manuelle. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech



Figure 80: Appareil de coloration automatique. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

- ❖ Déshydratation des coupes : par des bains d'alcool de degré croissant puis bains de toluène.
- ❖ Montage des lames : à cette étape, la coupe colorée est protégée par une lamelle de verre par un automate et prête à être analysée au microscope par le médecin anatomopathologiste (Figure 81).

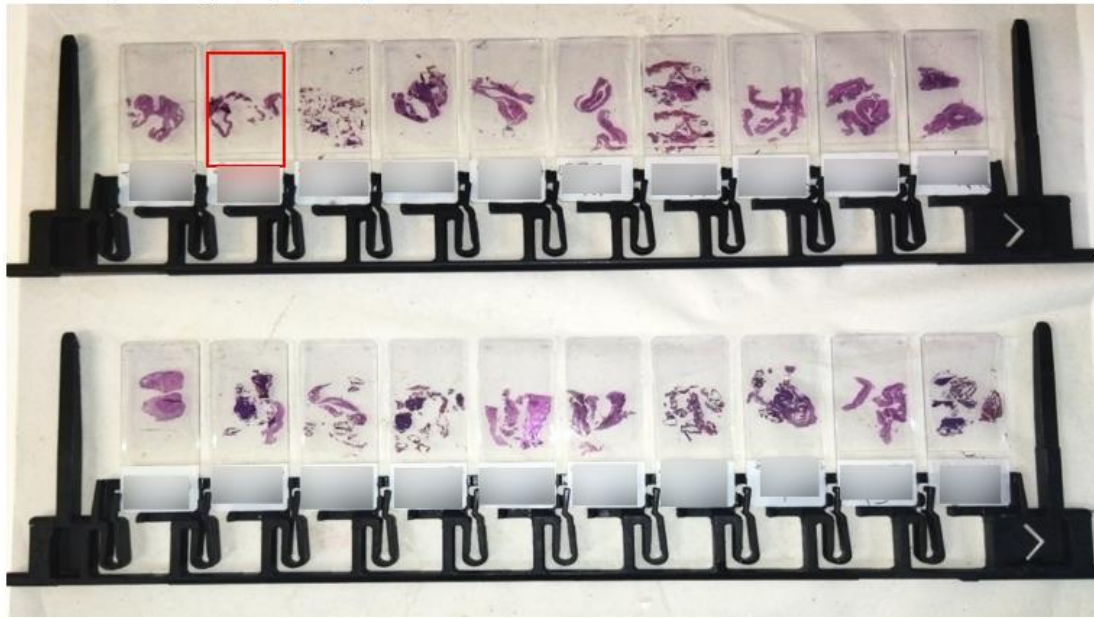


Figure 81 : Lames colorées et protégées par des lamelles de verre(cadre rouge). Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

1-3-5 : Analyse microscopique et rédaction du compte rendu anatomopathologique :

Le Compte-rendu anatomopathologique fournit une description lésionnelle macro et microscopique avec une conclusion synthétique, tout en respectant les terminologies et les classifications internationales.

1-3-6 : Archivage :

Les lames, les blocs des tissus inclus en paraffine et les comptes rendus sont conservés au laboratoire d'AP. (figure 82)



Figure 82: Archivage, A : Cassettes archivées ; B : Bloc d'inclusion archivé. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

1-4 : Compte rendu anatomopathologique :(Figure 83)

- ✓ Poids du matériel réséqué.
- ✓ Quantité du matériel examiné (nombre de blocs).
- ✓ Lésions observées : Hyperplasie adénomymateuse, atrophie, inflammation, lésions atypiques...
- ✓ Si cancer : préciser

- Score de Gleason
- Stade TNM
- Le pourcentage ou le diamètre tumoral sur la pièce d'adénomectomie
- Etat des limites chirurgicales

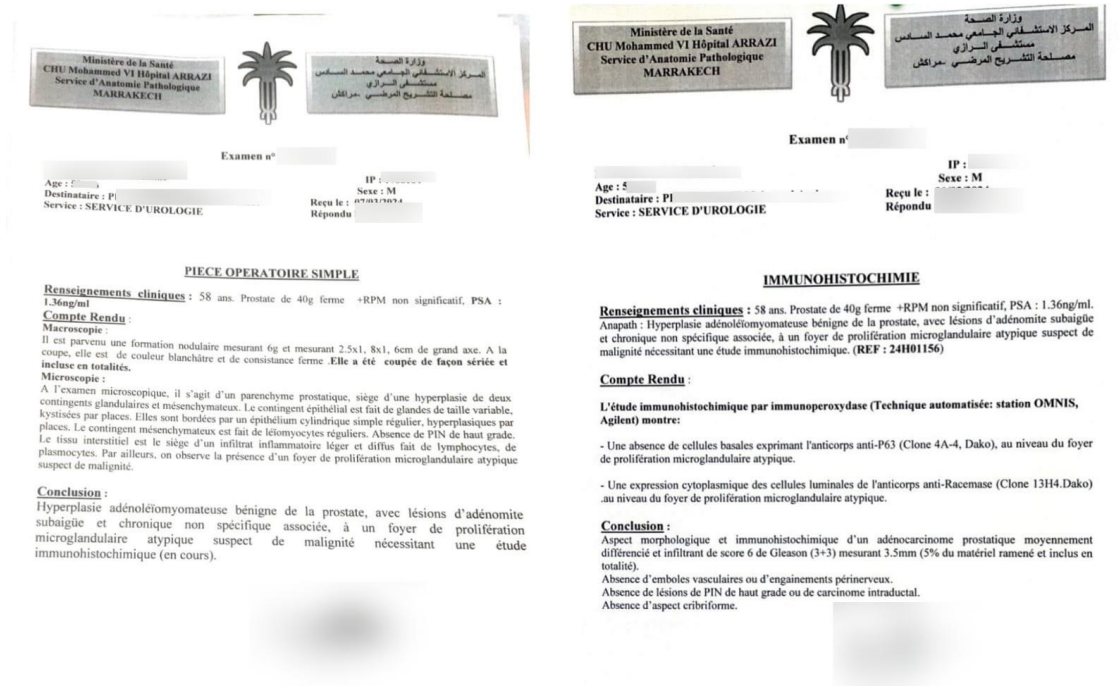


Figure 83: Exemple de compte rendu d'une pièce d'adénomectomie prostatique avec complément immunohistochimie.service d'anatomie pathologique,CHU Mohamed VI de Marrakech

2. Résection trans-urétrale de la prostate (RTUP) :

2-1 : Principe et indications :

La résection trans-urétrale de la prostate (RTUP) est considérée comme la technique de référence de la chirurgie de l'HBP (22).C'est une intervention qui consiste à enlever l'adénome prostatique par la voie naturelle trans-urétrale sous contrôle endoscopique. Le tissu prostatique peut être soit éliminé par une résection sous forme de petits copeaux, soit vaporisé ou énucléé. En cas de vaporisation, l'analyse anatomopathologique n'est pas réalisable.(22,40)

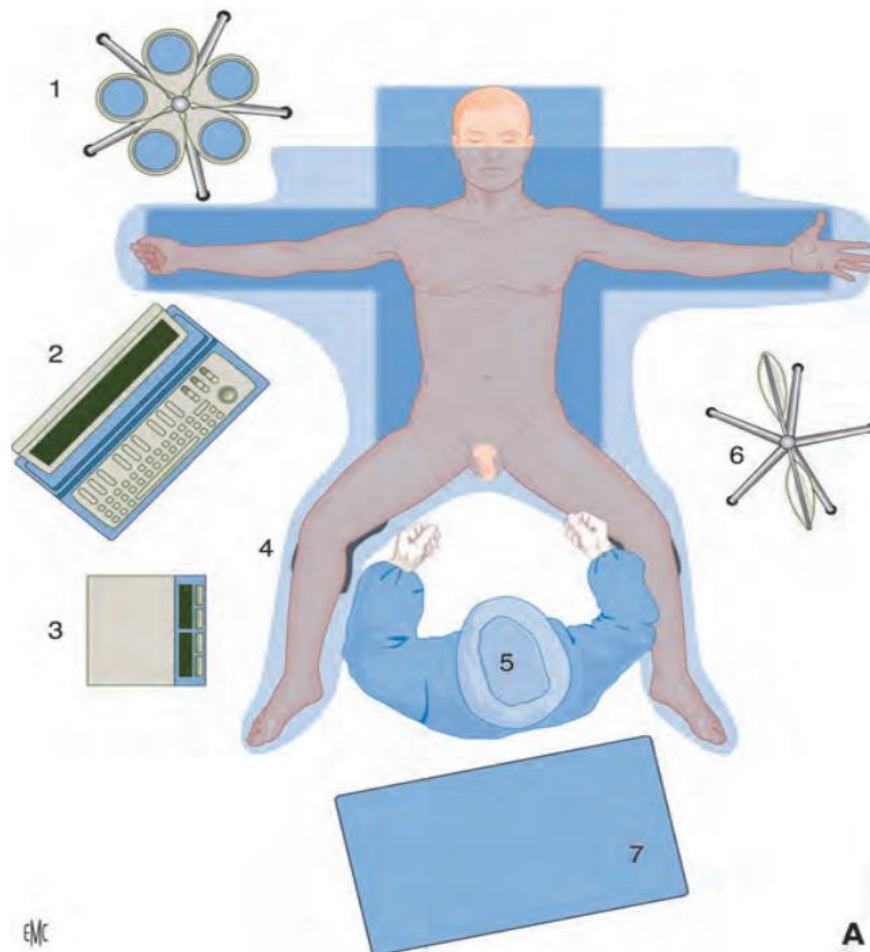


Figure 85 A : 1. Aspiration ; 2. colonne vidéo ; 3. générateur électrique ; 4. appuis des jambes ; 5. chirurgien ; 6. poches de glycolle ; 7. table d'instrumentation.(22)



Figure 85 B : installation du patient et champs opératoire (22)

2-2- 1 : La résection électrique monopolaire :

- Principe : La section du tissu prostatique et la coagulation sont réalisées par le passage au contact du tissu prostatique d'un courant électrique monopolaire au sein de l'anse de résection (Figure 87), en présence continue d'un liquide d'irrigation (figure 15) isolant électrique qui est habituellement le glycolle isotonique au plasma qui évite l'hémolyse mais ne prévient pas l'hyponatrémie (Figure 88).
- L'intervention se déroule selon les étapes suivantes :
 - ✓ Introduction de l'endoscope qui permet de visualiser le canal urétral (figure 86), repérer la prostate, apprécier les caractéristiques de l'HBP, et explorer la vessie.
 - ✓ Exploration de la vessie.
 - ✓ La résection débute par le lobe médian s'il existe pour faciliter l'irrigation et la manipulation du résectoscope, s'il n'existe pas, la résection commence par la commissure postérieure, puis se poursuit par les lobes latéraux avant d'arriver à la commissure antérieure.

- ✓ Après résection complète, une hémostase efficace doit être réalisée avec contrôle de la loge prostatique pour s'assurer de l'absence de résidus adénomateux.
- ✓ Les copeaux réséqués sont récupérés à travers la gaine du résecteur et sont ensuite envoyés pour analyse anatomopathologique. (Figures 89, 90)
- ✓ En fin de l'intervention, une sonde vésicale béquillée à double courant est mise en place avec irrigation par sérum physiologique afin d'éviter la formation d'un caillottage dans la vessie.(22,40,41)



Figure 86 : Visualisation du canal urétral après l'introduction de l'endoscope. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI

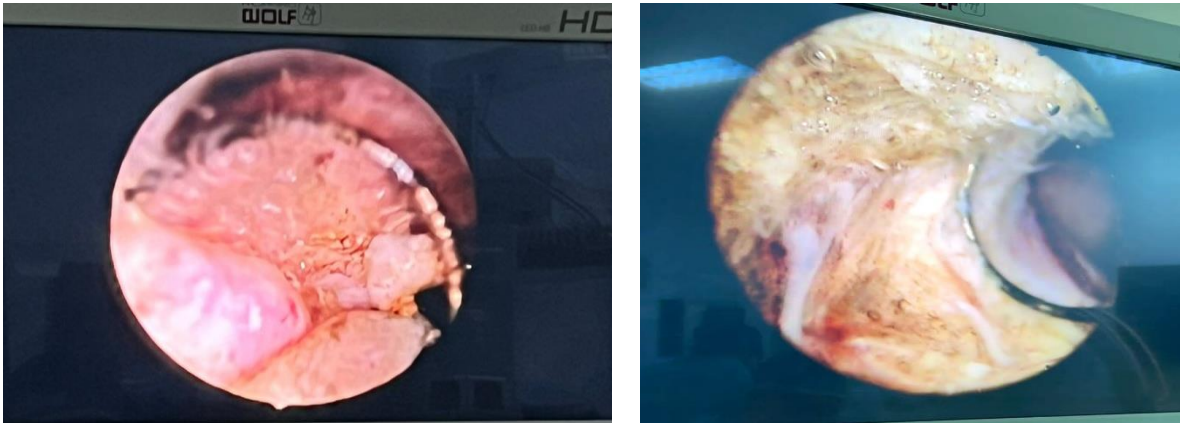


Figure 87 : Passage de l'anse de résection munie d'un courant électrique au contact du tissu à résecter. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI

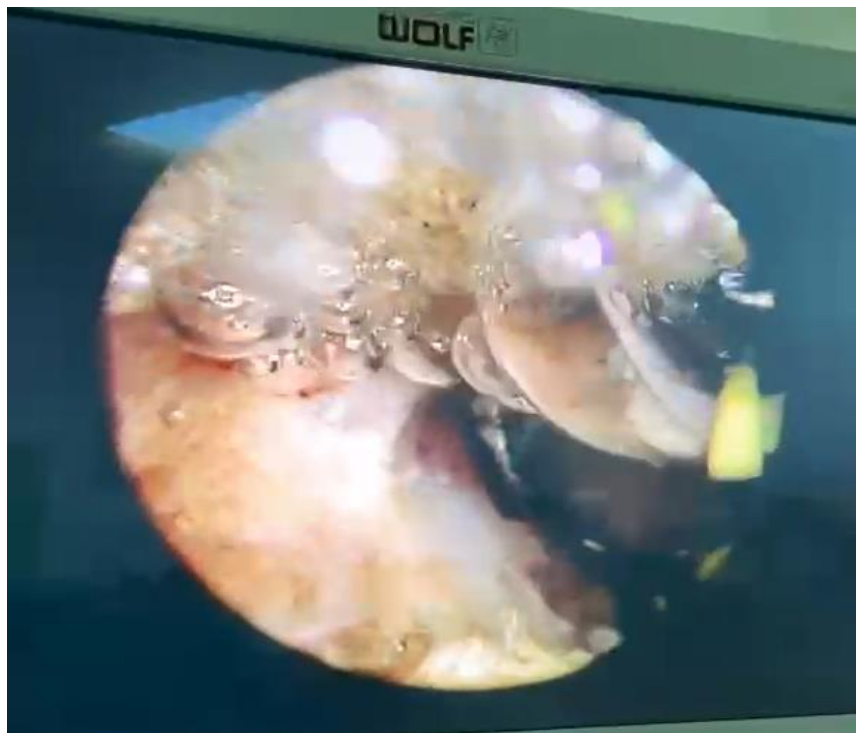


Figure 88 : Liquide d'irrigation au cours de la résection. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI



Figure 89 : Récupération des copeaux de résection. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI de Marrakech



Figure 90: Copeaux de résection prostatique. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI de Marrakech

2-2-2 : La résection électrique bipolaire :

cette intervention est identique à celle de la RTUP monopolaire avec des résultats comparables , cependant il y'a des différences techniques mineures à noter ; elle se distingue par l'utilisation d'une double électrode permettant le retour du courant électrique vers le générateur, et donc l'utilisation du sérum physiologique comme liquide d'irrigation au lieu du liquide classique (glycocolle), ce qui permet d'éviter le risque d'hyponatrémie de dilution et du syndrome de réabsorption du fluide d'irrigation causés par l'osmolarité du glycocolle.(22,33)

2-3 : Acheminement et prise en charge anatomopathologique du prélèvement :

Les copeaux de résection sont acheminés dans un flacon contenant du formol tamponné à 10 %, étiqueté, et accompagné d'un bon de demande d'examen correctement renseigné (Figure91), à savoir : l'identité du patient et sa date de naissance ; les antécédents pathologiques du patient ; le siège, la date et la nature du prélèvement ; les données de l'examen clinique particulièrement du toucher rectal (caractéristiques constatées de la prostate) ; les données paracliniques biologiques (taux de PSA) et radiologiques (échographie prostatique , IRM) ; la description macroscopique ou endoscopique des lésions ; les hypothèses diagnostiques ; la prise de traitements antérieurs ; le nom et coordonnées du médecin prescripteur.

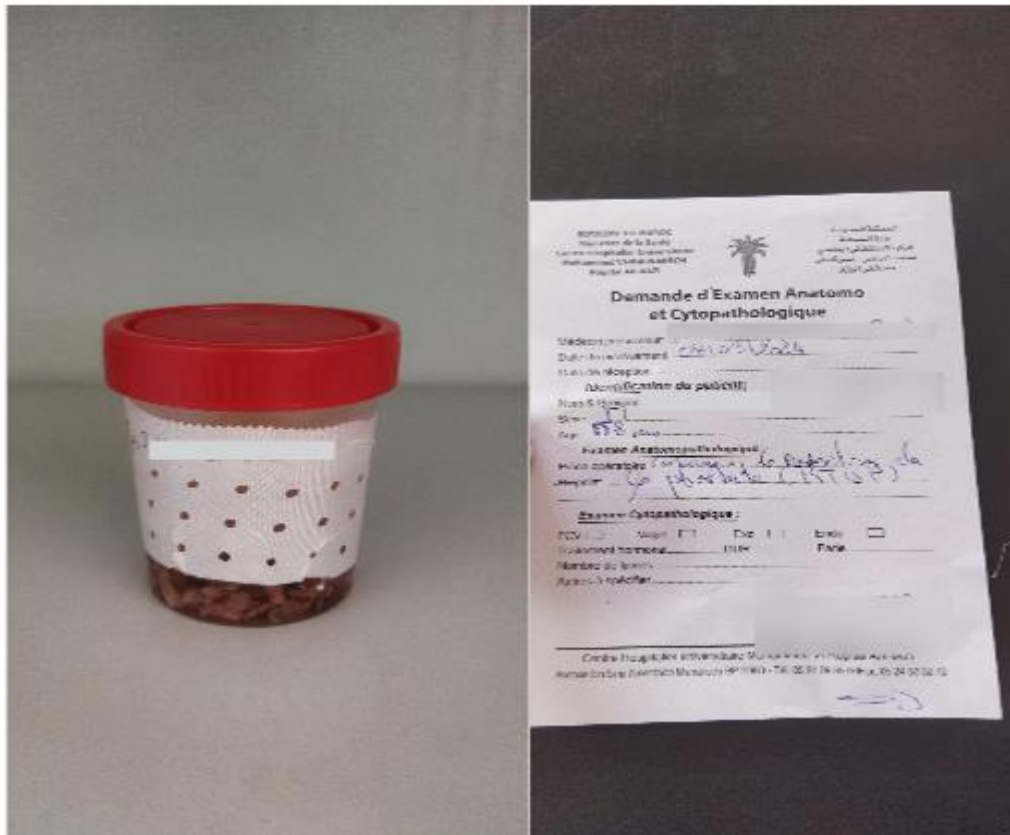


Figure 91 : Copeaux de résection prostatique dans un flacon contenant du formol étiqueté, et accompagné d'un bon de demande d'examen avec les renseignements cliniques nécessaires. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI

La PEC anatomopathologique au service d'AP au CHU Mohammed VI s'effectue selon les étapes suivantes :

2-3-1 : Enregistrement du prélèvement :

Voir chapitre 'Enregistrement' du prélèvement AVH

2-3-2 : Conditionnement :

Mettre les copeaux dans un flacon adapté et rajouter du formol 10%

2-3-3 : Macroscopie :(figures 92,93,94,95)

- Vérifier la concordance entre les informations du flacon contenant le prélèvement et de la fiche AP.
- Peser la totalité des fragments en gammes.

- Mesurer la taille des fragments le plus petit et le plus grand selon le grand axe pour avoir un intervalle de taille pour la totalité du prélèvement.
- Décrire les copeaux :
 - ✓ La couleur
 - ✓ La consistance
 - ✓ La présence de remaniements hémorragiques ou de nécrose
- Echantillonner :

Inclure les fragments en cassettes pour 1 à 2g par bloc d'inclusion (jusqu'à 8 cassettes) avec un bloc supplémentaire contenant 5g du matériel restant. En cas de patient <60ans, taux de PSA élevé ou de détection de lésion histologique suspecte, il faut inclure le reste du produit de résection en totalité.

2-3-4 Confection des préparations histologiques, analyse microscopique, rédaction du compte rendu anatomopathologique, et archivage :

Rejoignent les mêmes chapitres dans le prélèvement de l'AVH

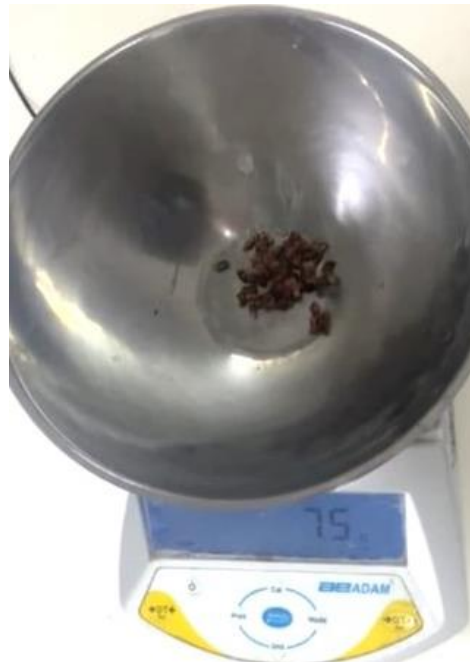


Figure 92: Pesée de la totalité des copeaux. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech



Figure93 : Mesure de la taille des fragments le plus petit et le plus grand selon le grand axe.
Laboratoire d'anatomie pathologique CHU Mohamed VI de Marrakech



Figure 94 : Inclusion des copeaux en cassette.
Laboratoire d'anatomie pathologique CHU Mohamed VI de Marrakech



Figure95 : Cassettes contenant des copeaux de résection prostatique.Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

2-4 : Compte rendu anatomopathologique : (figure96)

- ✓ Poids du matériel réséqué.
- ✓ Quantité du matériel examiné (nombre de blocs).
- ✓ Lésions observées : Hyperplasie adénomymateuse, atrophie, inflammation, lésions atypiques...
- ✓ Si cancer :
 - Donner le nombre de copeaux concernés par la prolifération tumorale
 - Seuil moins de 5% ou plus de 5% de copeaux envahis (<5% : pT1a, >5% : pT1b).
 - Score de Gleason


Ministère de la Santé CHU Mohammed VI Hôpital ARRAZI Service d'Anatomie Pathologique MARRAKECH		وزارة الصحة المركز الاستشفائي الجامعي محمد السادس مستشفى الرازي مصلحة التشريح المرضي - مراكش
Examen n°		
Age : Destinataire : Service : SERVICE D'UROLOGIE		IP : Sexe : M Reçu le : 0 Répondu le
<u>PIECE OPERATOIRE SIMPLE</u>		
<u>Renseignements cliniques</u> : 68 ans. RTUP pour hypertrophie bénigne de la prostate.		
<u>Compte Rendu</u> :		
<u>Macroscopie</u> : Il est parvenu des formations nodulaires pesant ensemble 15g et mesurant entre 0.5 et 3 cm de grand axe. A la coupe, elles sont de couleur blanchâtre, de consistance ferme. Des prélèvements systématiques ont été réalisés.		
<u>Microscopie</u> : A l'examen histologique, il s'agit d'un parenchyme prostatique, siège d'une hyperplasie de deux contingents glandulaires et mésenchymateux. Le contingent épithélial est fait de glandes de taille variable, kystisées par places. Elles sont bordées par un épithélium cylindrique simple régulier, hyperplasiques par places. Le contingent mésenchymateux est fait de léiomyocytes réguliers. Le tissu interstitiel est le siège d'un infiltrat inflammatoire léger et diffus fait de lymphocytes, de plasmocytes. Absence de lésion de PIN de haut grade.		
<u>Conclusion</u> : - Hyperplasie adénoléiomyomateuse bénigne de la prostate, avec lésions d'adénomite subaiguë et chronique non spécifique. - Absence de signes de malignité.		

Figure96 : Exemple de compte rendu anatomopathologique des copeaux de résection prostatique.service d'anatomie pathologique,CHU Mohamed VI

3. Autre technique de traitement de l'HBP : vaporisation au laser

(Greenlight®) PVP :

- **Définition** : Le laser Greenlight® est utilisé en pratique clinique depuis 2000, il a été développé dans le but d'améliorer la sécurité de l'hémostase. Il fonctionne avec un mode continu pour la vaporisation et un mode pulsé pour la coagulation avec une puissance maximale de 180W. (41)

- **Principe** : la vaporisation photosélective prostatique (PVP) résulte d'un phénomène physicochimique qui repose sur l'absorption d'un faisceau laser de longueur d'onde 532 nm (de couleur verte ou « green ») par l'oxyhémoglobine contenue dans le tissu prostatique richement vascularisé(42). Cette technique utilise des impulsions de lumière laser émises à travers un dispositif de fibres optiques, qui est inséré à travers un cystoscope standard. Cette lumière laser est dirigée sur le tissu et est absorbée par l'hémoglobine. En conséquence, la température de l'hémoglobine augmente entraînant une diffusion de la chaleur dans le tissu environnant. L'eau contenue dans le tissu est chauffée formant ainsi des bulles de vapeur d'eau. Ces bulles de vapeur, exercent une pression dans le tissu conjonctif, puis éclatent. Ce processus de vaporisation est répété sur les différentes couches de tissu prostatique jusqu'à ce qu'il y ait une réduction significative du tissu prostatique.(22)
- **Déroulement**(22) : Comme avec tous les lasers, le chirurgien doit impérativement porter des lunettes de sécurité incluant un filtre coloré.
 - ✓ Le patient est installé en position de lithotomie.
 - ✓ L'intervention commence par une cystoscopie pour évaluer les repères anatomiques et déterminer le degré d'obstruction par un lobe médian éventuel.
 - ✓ La vessie est correctement dilatée à l'aide d'un liquide d'irrigation en flux continu qui est maintenu tout au long de la procédure.
 - ✓ Vaporisation du lobe médian en premier s'il existe.
 - ✓ Vaporisation des lobes latéraux.
 - ✓ Vaporisation du tissu antérieur : le tissu antérieur apical doit être vaporisé avec prudence, en conservant à l'esprit la position exacte de la structure sphinctérienne.
 - ✓ Endoscopie de contrôle pour vérifier la loge prostatique après vidange de la vessie.
 - ✓ Vérification de l'hémostase après arrêt de l'irrigation.

- ✓ Vérification des deux orifices urétéraux et du trigone vésical en fin de l'intervention : On remplit la vessie avec une solution saline, on retire le cystoscope et on contrôle le débit de vidange vésical et la couleur du liquide. Une sonde de Foley peut être utilisée

IV. Résultats anatomopathologiques :

1. Définition histopathologique

L'HBP est une hypertrophie nodulaire et non diffuse, affectant principalement les zones péri-urétrales et les zones de transition de la prostate, causée par une hyperplasie bénigne des composants glandulaires et stromaux. Souvent, l'hyperplasie est multinodulaire, fusionnant pour former des adénomes. Les adénomes de la zone de transition forment les lobes latéraux, tandis que les adénomes de la zone périurétrale forment le lobe moyen dans la maladie.(43) Une lésion focale d'hyperplasie nodulaire n'est trouvée dans la zone périphérique que dans environ 5 % des cas.(44)

Elle entraîne une déformation progressive caractéristique du contour général de la prostate(44). L'expansion est principalement antérieure et vers l'apex, ce qui entraîne un étirement et un amincissement du stroma fibromusculaire antérieur et produit une augmentation de l'épaisseur (dimension antéropostérieure) de la glande. Les parties antéro-latérales de la zone périphérique sont comprimées et amincies en même temps que la largeur globale de la prostate augmente.(27)

2. Macroscopie :(27,45)

- L'HBP produit une augmentation dans le volume et le poids de l'organe bien au-delà des 20 g et peut dépasser 200g.
- Elle se développe essentiellement au niveau des régions profondes de la prostate (zone de transition et périurétrale), formant une tumeur faite de deux lobes latéraux, de part et d'autre de l'urètre proximal, et/ou d'un lobe médian

(inconstant mais responsable d'une dysectasie importante du col vésical et mal perçu au TR). Le volume de ces lobes est variable.

- Macroscopiquement, elle se présente sous forme d'une masse globulaire remplaçant chaque zone de transition, composée de nombreux nodules individuels de taille variable.
- Sur une coupe de section, les nodules sont facilement repérables, bien limités, non encapsulés, faciles à énucléer et présentant un bombement granuleux qui ressort au-dessus de la prostate. Leur couleur et leur consistance sont variables:(27,46)
- La coupe des nodules principalement glandulaires, présente une couleur jaune rosée, une consistance molle et un aspect microspongieux.
- Les nodules fibro-musculaires, sont plutôt blanc grisâtre et ont une consistance ferme.
- Il existe toujours un plan de clivage entre l'HBP et le reste du parenchyme prostatique.

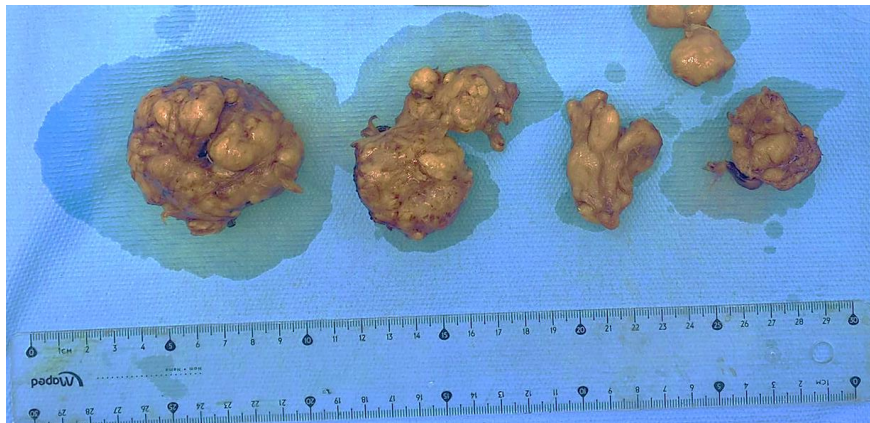


Figure 97 :Aspect macroscopique de fragments d'adénome prostatique préalablement fixés au formol. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

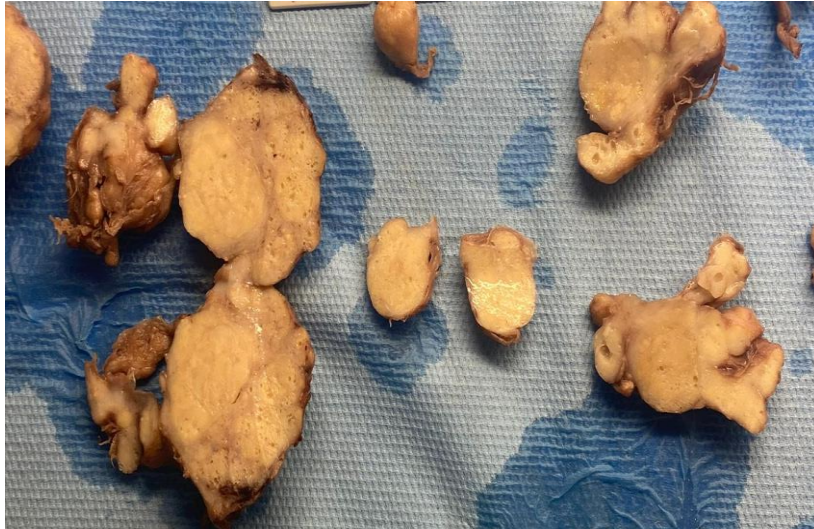


Figure98 : Aspect macroscopique des adénomes prostatiques coupés. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech



Figure99 : Aspect macroscopique de l'HBP nodulaire. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

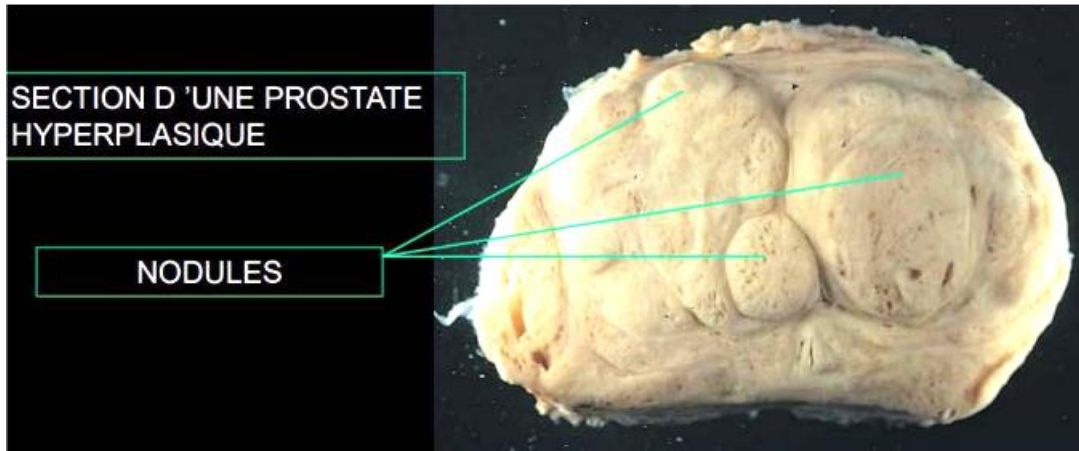


Figure 100: Coupe d'une prostate hyperplasique avec des nodules

3. Microscopie

L'HBP est due à une hyperplasie et une hypertrophie glandulaire et/ou stromale (fibreuse et musculaire). Cette prolifération nodulaire n'apparaît pas uniformément au sein de la prostate et peut affecter de manière variable le tissu glandulaire et /ou musculaire et / ou fibreux.

Il s'agit d'un adéno-myo-fibrome : composé de tissu glandulaire (adénome), tissu musculaire (myome), et tissu conjonctif (fibrome).

Seule la composante nodulaire est reconnaissable histologiquement comme une déviation par rapport à la structure normale, le tissu inter nodulaire, même s'il est plus abondant, ne se distingue pas au microscope de la zone de transition normale.

La caractéristique histologique de l'HBP est le nodule expansif, produit par le bourgeonnement et la ramification de structures ducto-acineuses nouvellement formées par la prolifération focale du stroma, ou par une combinaison entre la prolifération stromale et glandulaire, principalement au niveau de la zone de transition .(27) Cette prolifération nodulaire de l'HBP est caractérisée par des petits vaisseaux capillaires à parois épaisses, utiles dans le diagnostic différentiel avec les tumeurs stromales.(29) Ainsi , des modifications ischémiques ou infarctus dues à la compression des vaisseaux peuvent être observées dans ces nodules .(45)

Au microscope, le changement le plus précoce est une prolifération stromale sur les petits espaces sinusoidaux dans les régions périurétrales et, à un moindre degré, dans les zones

périductale et intralobulaire. Cette prolifération stromale contient plus de muscle lisse et moins de tissu élastique que le stroma normal.(44) Le stroma peut proliférer plus que la composante glandulaire et former des nodules stromaux qui peuvent être très cellulaires mais qui ne doivent pas présenter d'atypies nucléaires significatives.(29) Ces nodules stromaux sont composés de cellules fusiformes avec des noyaux ronds à ovoïdes.(45). Ceci est suivi par une hyperplasie de la composante glandulaire de sorte que les nodules soient composés de proportions variables de ces deux éléments.(44)

La prolifération glandulaire est caractérisée par des glandes dilatées, voire kystiques, avec des replis papillaires fréquents, contenant souvent des corps amylicés qui peuvent être calcifiés. Ces glandes sont bordées d'un épithélium formé d'un seul rang de cellules sécrétoires cylindriques reposant sur une couche de cellules basales continue au-dessus d'une membrane basale bien développée.

Les cellules sécrétoires ont un cytoplasme pâle, des noyaux réguliers et centrés avec des nucléoles discrets, et se colorent positivement pour le PSA (44,45). les cellules basales subissent un changement secondaire dans les nodules de l'HBP, elles deviennent arrondies avec des noyaux ovales et forment un revêtement multicouche qui se colore avec des cytokératines de haut poids moléculaire spécifiques des cellules basales.(27)

De petits groupes de lymphocytes sont fréquents dans l'interstitium et autour des canaux. Ils sont probablement le résultat plutôt que la cause de l'hyperplasie, et leur simple présence ne justifie pas le diagnostic d'une prostatite chronique associée.(44)

Il existe de nombreuses variations morphologiques de l'HBP, certaines d'entre elles résultant d'une croissance excessive d'un composant plus que l'autre, d'autres résultent de l'émergence de structures distinctives. Il s'agit notamment de :(44,45)

- ✓ Hyperplasie cribriforme à cellules claires
- ✓ Hyperplasie basocellulaire
- ✓ Adénose / hyperplasie adénomateuse atypique
- ✓ Nodules léiomyomateux

- ✓ Nodule Fibroadénomateux/ fibroadénome-like
- ✓ Hyperplasie de type phyllodes

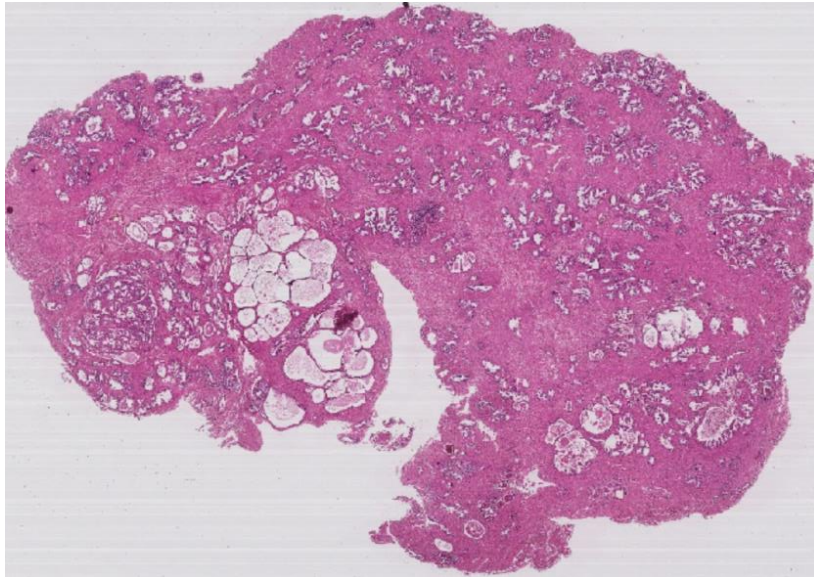


Figure101 : Lame scannée n° 1 : coupe histologique qui montre l'HBP (H&E, faible grossissement). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

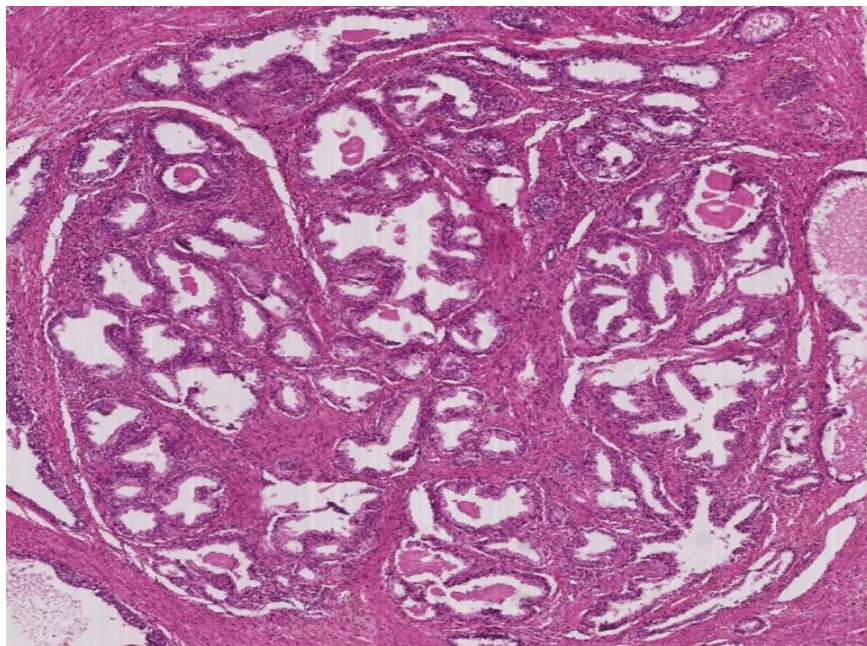


Figure102 : Lame scannée n° 2 : nodule hyperplasique de la prostate. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

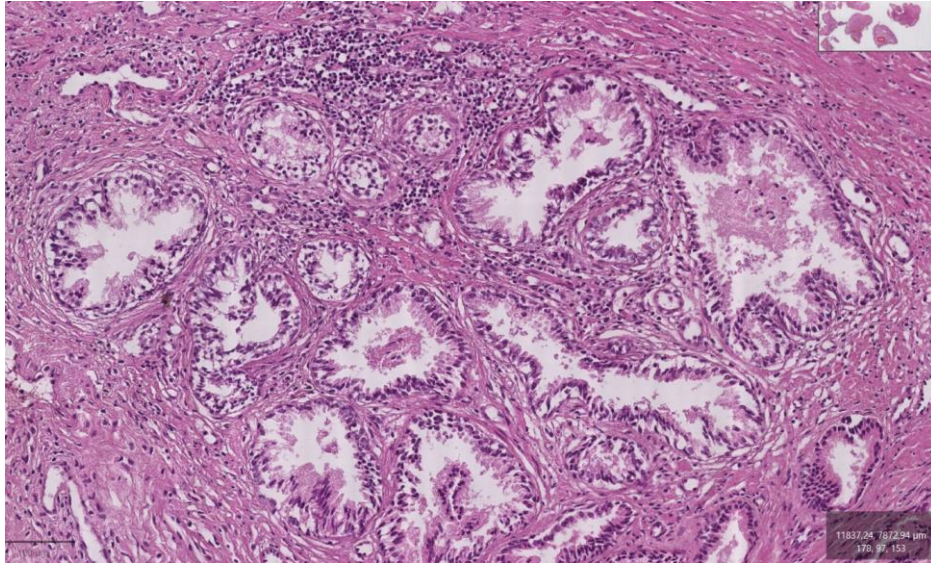


Figure 103 : Lame scannée n° 3 : deux nodules hyperplasiques adjacents de la prostate. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

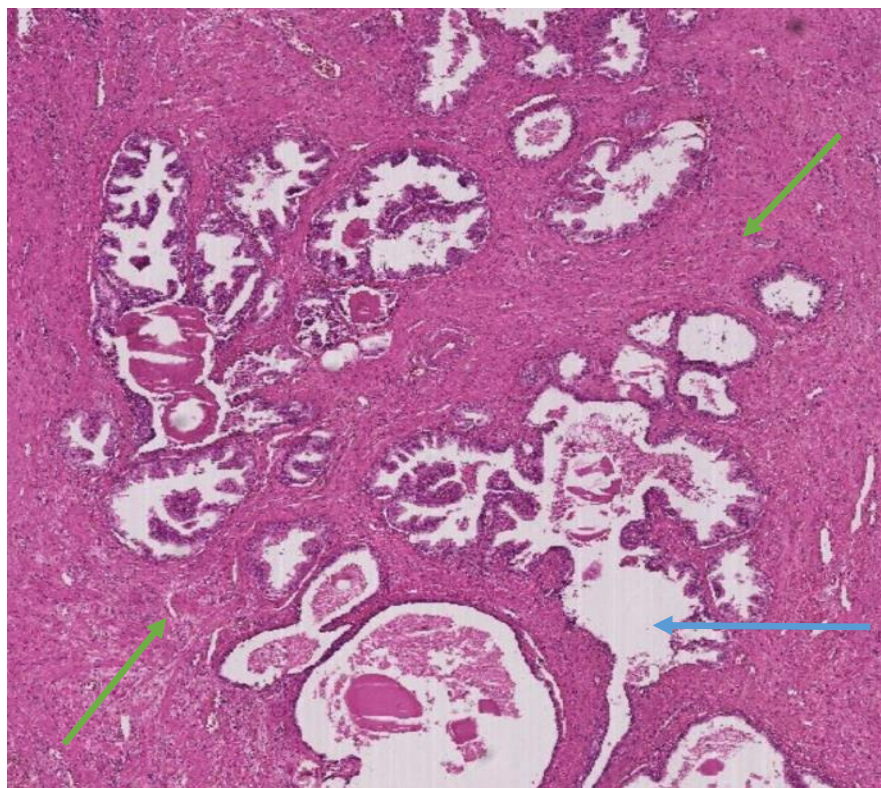


Figure 104 : Lame scannée n° 4 : hypertrophie glandulaire (flèche bleue) avec hyperplasie stromale (flèches vertes). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

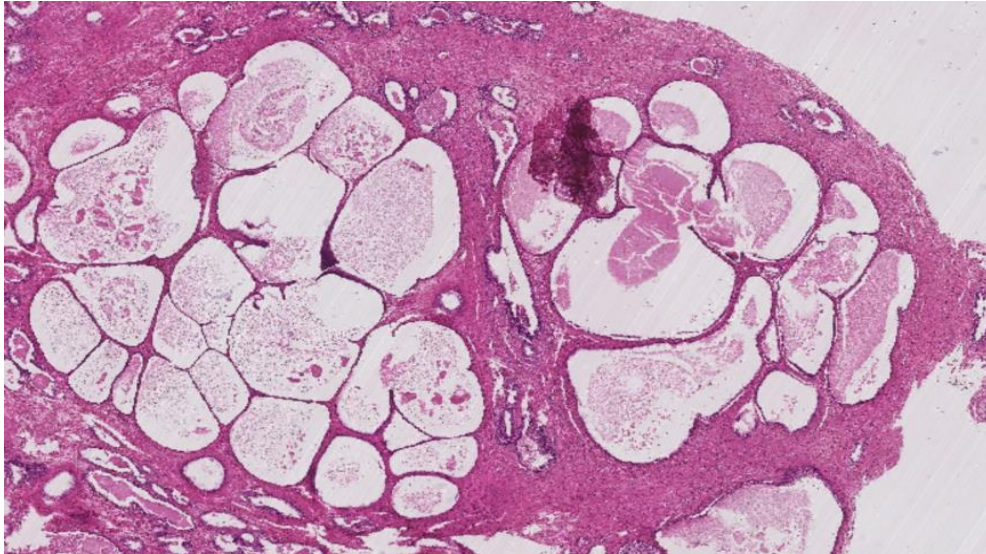


Figure 105 : Lame scannée n° 5 : nodule prostatique formé de glandes kystisées. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

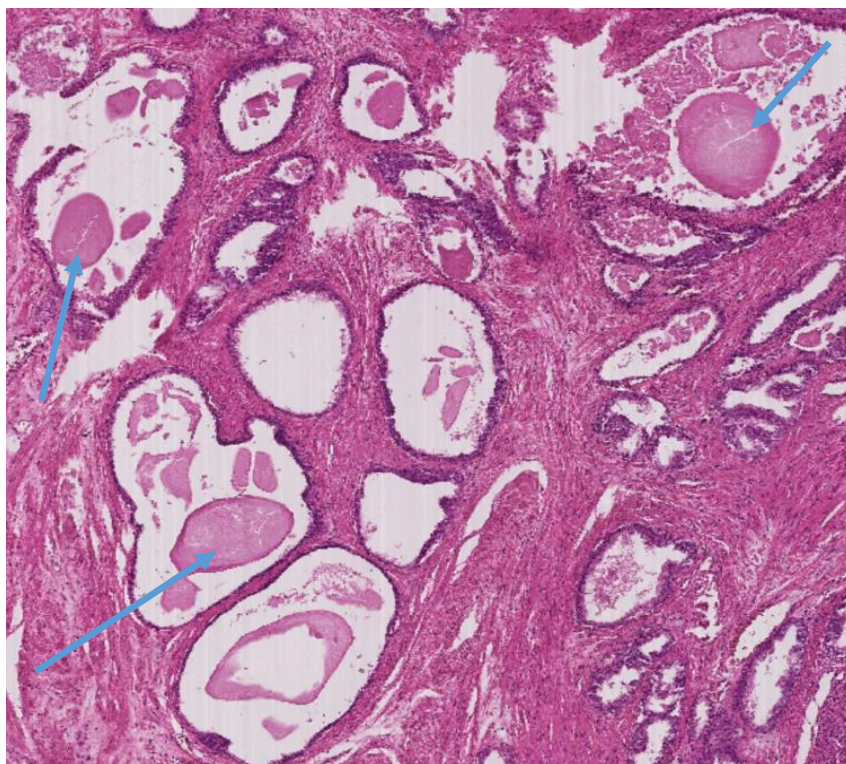


Figure106 : Lame scannée n° 6 : glandes hypertrophiées contenant dans leurs lumières des corps amylicés ou sympexions prostatiques (flèches bleues). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

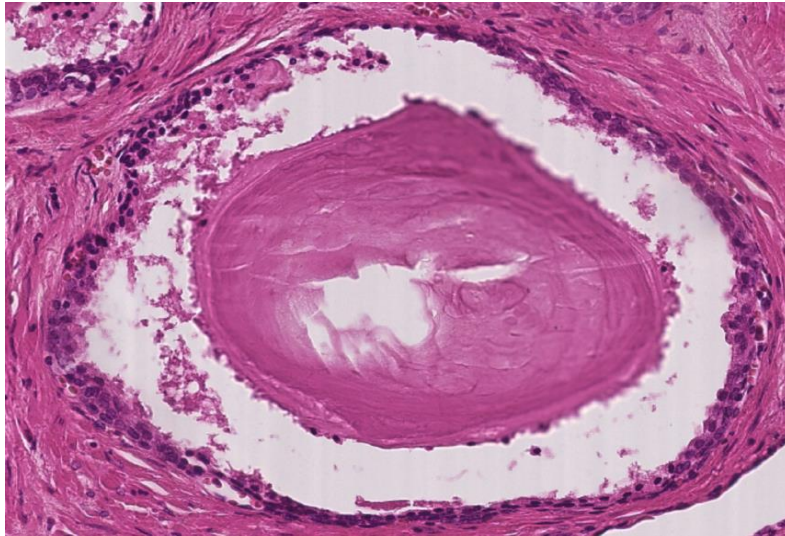


Figure107 : Lame scannée n° 7 : corps amylacé (fort grossissement). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

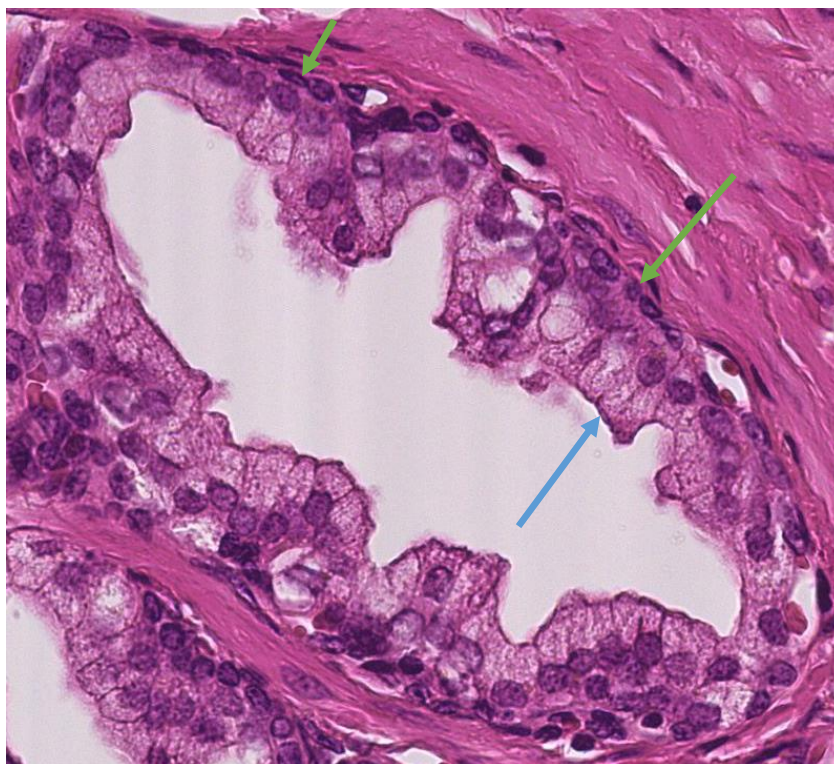


Figure 108 : lame scannée n° 8 : épithélium des glandes hypertrophiées présentant une seule rangée de cellules sécrétoires (flèche bleue) reposant sur une couche de cellules basales (flèches vertes) continue au-dessus d'une membrane basale bien développée. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

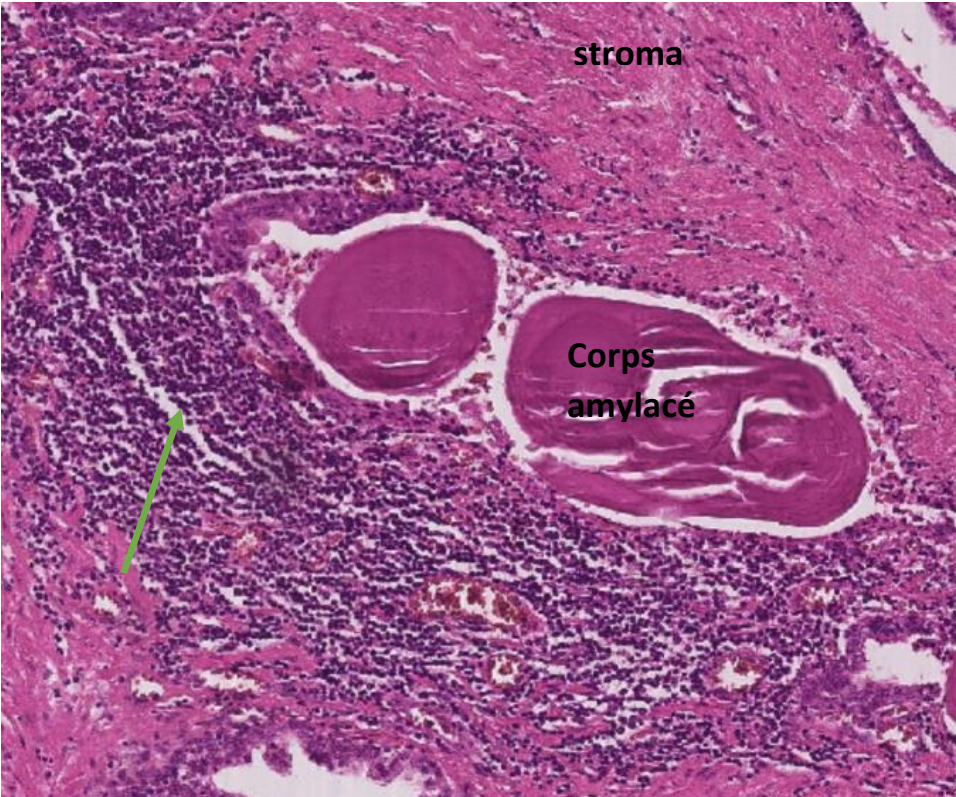


Figure109 : Lame scannée n° 9 : HBP avec foyer d'adénomite (flèche verte). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech



**TUMEURS MALIGNES DE LA PROSTATE ET
LESIONS PRECANCEREUSES :**



I. Définition :

Le cancer de la prostate correspond à la prolifération maligne des cellules d'un ou de plusieurs constituants de la prostate. Cette prolifération est anarchique avec un pouvoir d'extension locorégionale ou à distance vers d'autres organes du corps.

Le cancer prostatique est un cancer du sujet âgé, et il constitue un problème de santé publique mondial. Il représente la deuxième tumeur solide la plus fréquente chez l'homme et la cinquième cause de mortalité par cancer. Les taux d'incidence et de mortalité diffèrent considérablement selon la situation géographique.(47)

II. Prélèvements selon la technique chirurgicale :

1. Biopsie prostatique (BP) :

1-1 : Principe et indications :

La biopsie prostatique consiste à prélever plusieurs petits fragments du tissu prostatique afin de confirmer le diagnostic du cancer de la prostate. Elle est indiquée en cas de suspicion clinique (anomalie du toucher rectal) ou biologique (élévation du PSA, supérieur à 4 ng/ml sur deux prélèvements) du cancer de la prostate avec risque de diminution de l'espérance de vie du patient.

Une deuxième série de biopsies est recommandée dans un délai de 3 à 6 mois dans les situations suivantes : en cas de suspicion persistante de cancer de la prostate après une première série de biopsies négative (persistance de l'augmentation du PSA avec une première série négative, ou lorsque l'examineur note une modification des données du toucher rectal du patient) notamment en cas de discordance entre les biopsies et l'imagerie(22,48) ;en cas de présence de petites proliférations acineuses atypiques [ASAP] sur une première série de biopsies sauf en cas de lésions isolées de néoplasies intraépithéliales prostatiques(PIN) de haut grade qui ne justifie pas à elle seule la réalisation de nouvelles biopsies.

1-2 : Information et Préparation du patient :

Le patient est renseigné sur le processus de l'intervention, les suites opératoires et les éventuelles complications qui pourraient survenir.(22) Il est recommandé de fournir une lettre d'information écrite au patient.(48)

L'étape de préparation du patient est primordiale, son objectif est la recherche, par l'interrogatoire et l'examen clinique, des facteurs de risque de complications au cours de l'intervention. Elle cible la recherche d'antécédents personnels d'allergie médicamenteuse, d'hémorragie ou prise d'un traitement anticoagulant ou antiagrégant plaquettaire, et surtout la recherche des signes d'une infection urinaire récente qui est une contre-indication à la biopsie, associée à la réalisation d'une bandelette urinaire, complétée en cas de positivité par un examen cyto bactériologique des urines (ECBU). Le bilan biologique de coagulation n'est pas nécessaire en l'absence de facteurs de risque hémorragique cliniques.

Les mesures de préparation du patient visent à réduire le risque infectieux et consiste, en cas de biopsie transrectale, à réaliser un lavement rectal évacuateur la veille ou le jour de l'intervention, une désinfection rectale par lavement à la povidone iodée, et à l'administration d'une antibioprofylaxie à base de Fluoroquinolones systémiques (Ofloxacin 400 mg ou Ciprofloxacine 500 mg) en une prise unique par voie orale, une à deux heures avant la réalisation du geste. En fin, il n'est pas nécessaire d'être à jeun. En cas de biopsie trans périnéale, la préparation cutanée du périnée est recommandée (rasage du périnée, et désinfection par la povidone iodée ou autre antiseptique),l'antibioprofylaxie n'est pas nécessaire.(22,49)

1-3 : Techniques de la biopsie :

La BP peut être réalisée par la voie transrectale sous guidage échographique ou par la voie trans périnéale. La voie transrectale échoguidée est la technique de choix, mais la voie trans périnéale doit être privilégiée dès qu'elle est techniquement possible étant donné qu'elle a montré un intérêt important pour la réduction du risque infectieux post-biopsie, des résultats supérieurs en terme de sensibilité, notamment pour la détection des cancers de la zone

antérieure de la prostate, ainsi qu'un apport intéressant pour la reclassification des patients ayant une discordance entre les résultats de l'IRM et de la biopsie transrectale.(49)

1-3-1 : Biopsie transrectale échoguidée :

- Le patient est installé en décubitus latéral gauche ou en position de la taille (lithotomie) (figure110 A, B, C).

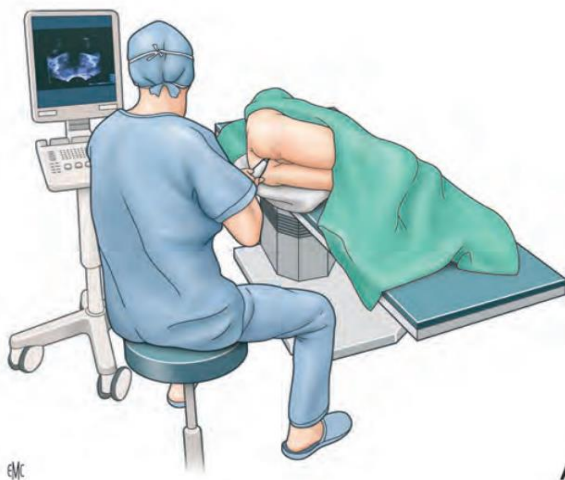


Figure110 A : installation du patient en décubitus latéral(22)



Figure110 B : installation du patient en position de la taille(22)

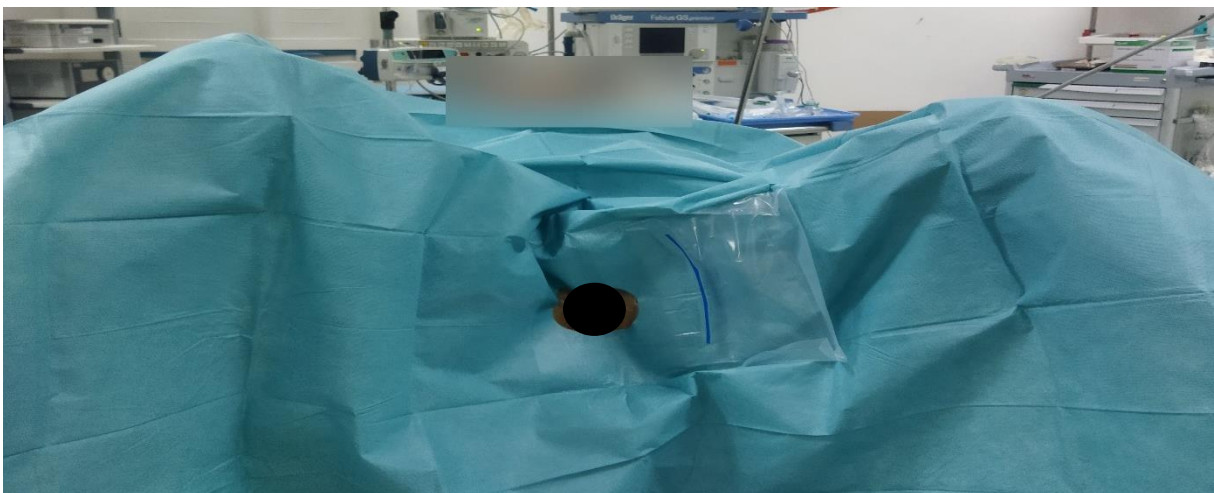


Figure110 C : Patient en position de la taille. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI de Marrakech

- L'anesthésie recommandée est locale par bloc périprostatique à base de lidocaïne 1 % injectée par voie endorectale à l'aide d'une aiguille 22 G (gauge). Le gel anesthésiant intra rectal à une efficacité moindre que le bloc périprostatique.(49)
- Après l'anesthésie, la sonde échographique, préalablement décontaminée, couverte d'un gel échographique stérile et enveloppée dans une gaine de protection à usage unique est introduite pour repérer la prostate et préciser les sites de biopsie.(22,48) À l'extérieur de cette gaine, un guide de ponction est fixé et couvert d'une deuxième protection contenant une aiguille de ponction de 18 Gauge qui est manipulée par un mécanisme à déclenchement automatique et dont le trajet est visualisé sur l'écran de l'échographe(figures 111,112,113). L'avancement de l'aiguille pendant le tir est de 23mm, prélevant une carotte de 17mm.(50) (figure114).

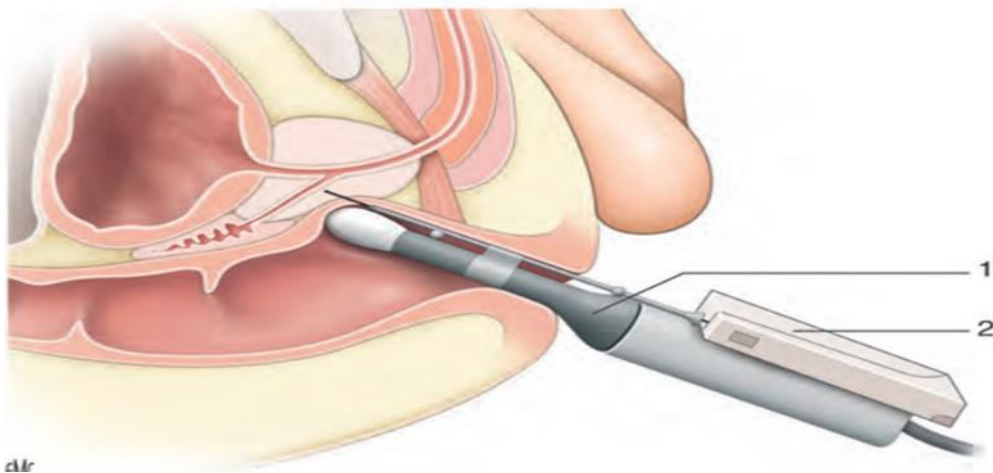


Figure 111: Biopsie prostatique échoguidée par voie transrectale.

1. Sonde d'échographie endorectale ; 2. pistolet à biopsie.(22)

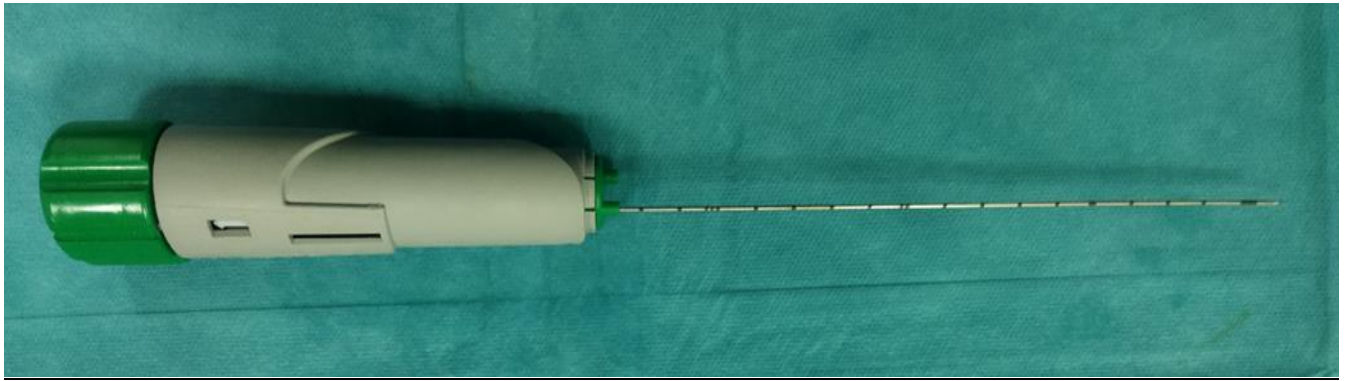


Figure 112 : Aiguille de ponction à déclenchement automatique. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI de Marrakech

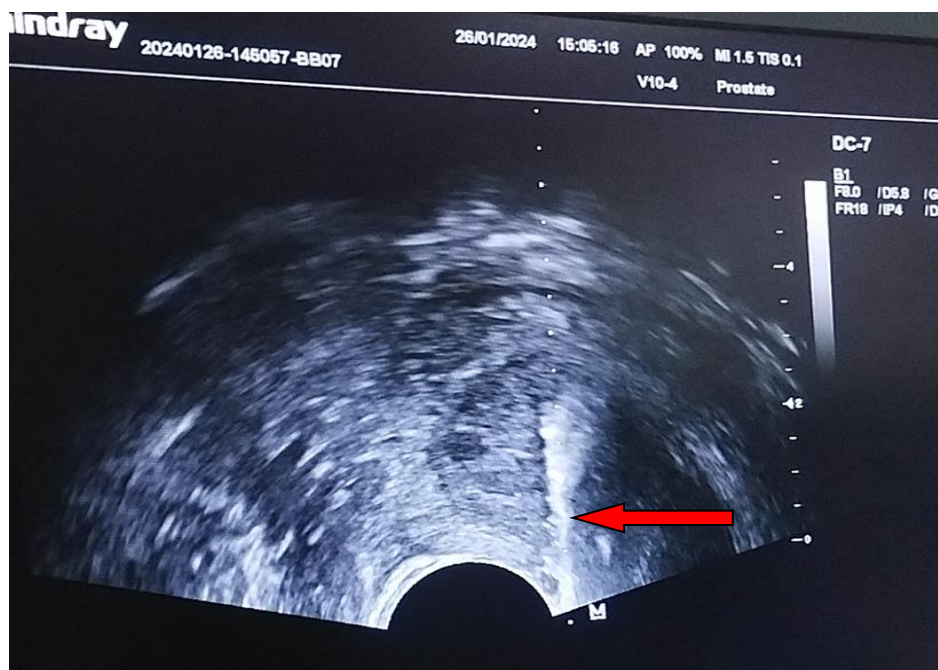


Figure 113 :Image échographique du trajet de l'aiguille dans la prostate (flèche rouge). Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI de Marrakech



Figure 114: Principe du boîtier automatique.

A : Le boîtier a été déclenché. La partie interne de l'aiguille (flèche) a avancé de 23 mm à l'intérieur de la prostate. B : De façon presque synchrone, la partie externe de l'aiguille est venue recouvrir la partie interne. La carotte est prélevée.(50)

1-3-2 :Biopsie trans périnéale (TPP) :(49,51,52)

- Le patient est installé en position de la taille, le scrotum est surélevé et écarté avec la verge à l'aide d'un ruban adhésif pour permettre l'exposition du périnée. Un TR est réalisé pour évaluer les caractéristiques cliniques de la prostate : la taille, la consistance, la présence de nodules et le stade clinique T en cas de suspicion de malignité.
- L'anesthésie peut être générale (rarement), rachidienne, régionale ou locale. Cette dernière doit être réalisée au niveau du périnée en superficie par une injection sous-cutanée à l'aide d'une aiguille de calibre 21G et de 5 cm de longueur, et en profondeur de tout le trajet trans périnéal, impliquant les muscles et les espaces périprostatiques, avec une aiguille de calibre 20G mesurant 20 cm de long. Certaines équipes proposent l'association de gel de lidocaïne intra-rectal ou la réalisation de bloc pelviens ou une sédation consciente à l'anesthésie locale.(51)
- Après l'anesthésie, la sonde échographique préalablement désinfectée, protégée par une gaine stérile et bien lubrifiée est insérée dans le rectum pour analyser la prostate dans les plans axial et sagittal et préciser les sites de biopsie. Cette

sonde échographique est équipée d'un système de guidage qui permet de visualiser le bon point d'entrée de l'aiguille dans la prostate et de suivre son trajet pour l'adapter au siège de la lésion. La biopsie se fait dans le plan sagittal.

- Pour effectuer la biopsie, une aiguille à déclenchement automatique de 20 cm est requise. L'European Association of Urology (EAU) recommande l'utilisation d'aiguilles à biopsie de 18G. La biopsie peut être réalisée à partir d'un ou deux sites de ponction au niveau du périnée, à travers lesquels les échantillons sont prélevés en redirigeant l'aiguille vers les différents sites de biopsie. L'utilisation de deux sites de ponction, un pour chaque lobe, permet de réduire le risque de pénétration urétrale associé à l'utilisation d'un seul site médian.(52)
- La biopsie trans périnéale peut être réalisée par des différentes techniques : biopsie à main levée([figure 115](#)) en se basant sur les connaissances du chirurgien en anatomie et en échographie (technique décrite dans le paragraphe précédent) ; biopsie TPP guidée par modèle([figure 116](#)) en utilisant une grille de curiethérapie placée sur le périnée qui permet de guider l'aiguille dans des zones préplanifiées de la prostate, c'est la technique la plus fréquemment utilisée mais elle implique une nouvelle ponction pour chaque prélèvement , ce qui expose à une douleur importante et à la formation d'ecchymoses sous-cutanées ; ou biopsie TPP guidée par robot.(52)

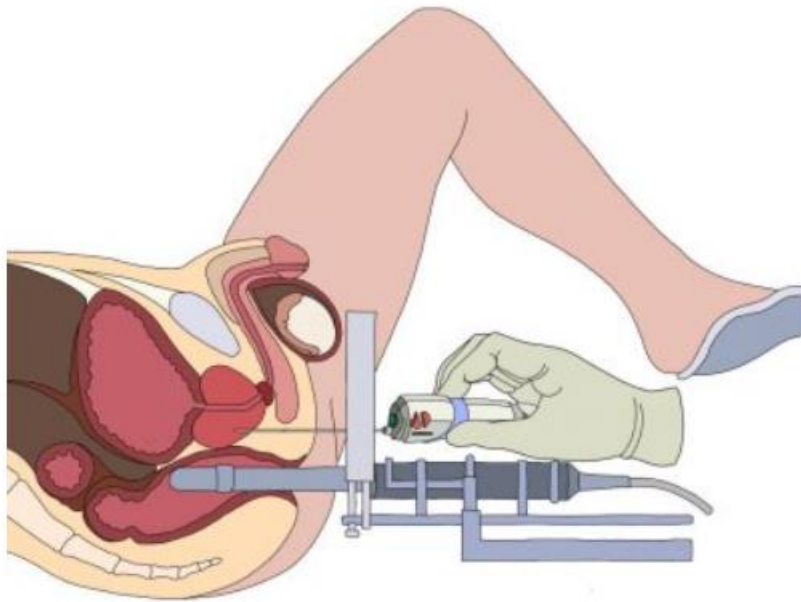


Figure115: Coupe sagittale illustrant la biopsie par voie trans périnéale



Figure116 : Biopsie TPP guidée par la grille de curiethérapie

1-3-3 : Biopsie par fusion d'images (Échographie / IRM) :(53)

- **Principe** : La biopsie par fusion d'images (Échographie / IRM) repose sur le même principe de la BP transrectale échoguidée, mais utilisant la technique d'imagerie par fusion IRM-échographie qui permet de combiner en temps réel les images obtenues par IRM et par échographie. Elle a l'avantage d'utiliser l'imagerie supérieure de l'IRM tout en facilitant le guidage de l'aiguille de biopsie grâce aux ultrasons.
- **Déroulement** :
 - ✓ L'installation du patient, le matériel utilisé, et le mode d'anesthésie sont identiques à la BP transrectale échoguidée.
 - ✓ Réalisation d'une fusion d'image entre les images clés obtenues par l'IRM et les images échographiques pour cibler les lésions à prélever : La série d'IRM dans laquelle les lésions significatives sont contourées sont transmises à la machine de fusion.
 - ✓ Le contourage volumique tridimensionnel de la prostate est effectué en se basant sur l'IRM, en définissant trois points : la base, l'apex et un point postérieur. La cible est ainsi définie à l'intérieur de ce "volume prostatique IRM".
 - ✓ Ensuite, une sonde échographique est introduite dans le rectum du patient, et des images sont capturées dans les trois plans de l'espace afin de créer un "volume prostatique échographique".
 - ✓ Encore une fois, les images échographiques sont contourées en utilisant les mêmes trois points de référence : la base, l'apex et un point postérieur
 - ✓ Par la suite, la machine fusionne les deux volumes prostatiques, IRM et échographiques, ce qui permet de superposer la cible définie par la lésion suspecte sur le volume échographique. À ce stade, la réalisation des biopsies peut débuter.

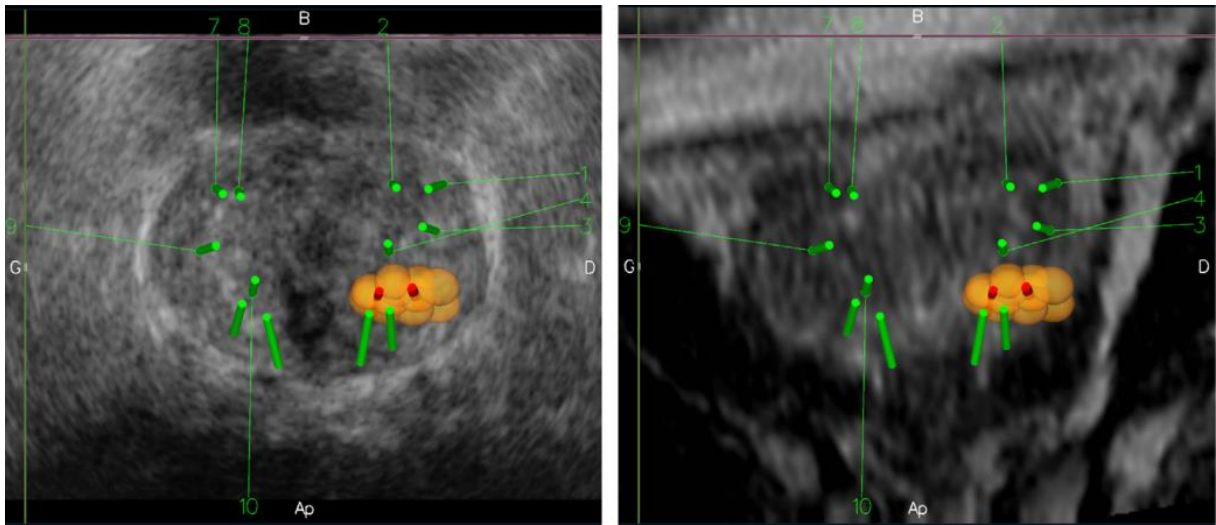


Figure 117 : Projection des trajets de biopsie sur les images échographiques (gauche) d'IRM (droite) après fusion des images et inclusion de la cible d'intérêt. (53)

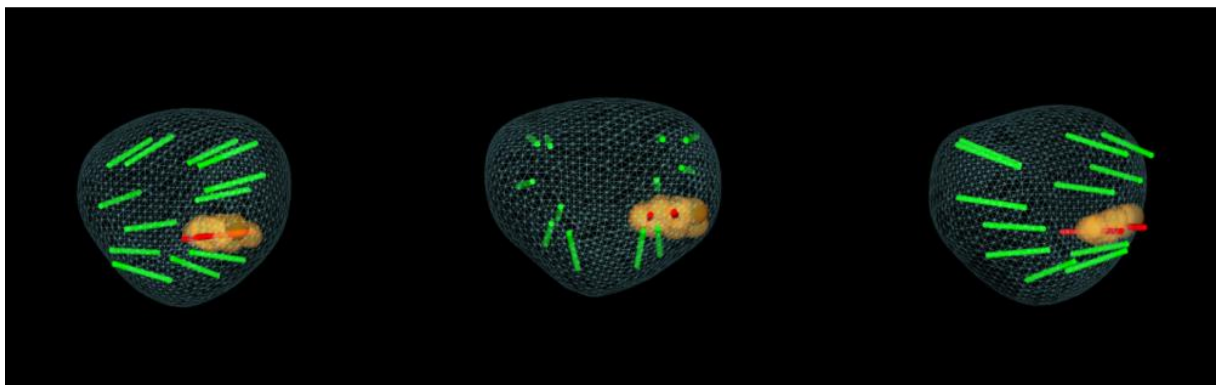


Figure 118: Projection des trajets des biopsies prostatiques en 3D après fusion des images (maillage : prostate ; en jaune : cible IRM ; en vert : carottes négatives et en rouge : carottes positives).(53)

1-4 : Protocole de la biopsie :

Le schéma recommandé des biopsies systématisées est celui de 12 biopsies réalisées en médio lobaire et latéral pour chaque lobe au niveau de chaque partie de la prostate : la base, le milieu et l'apex (figure 119,120 et 121).

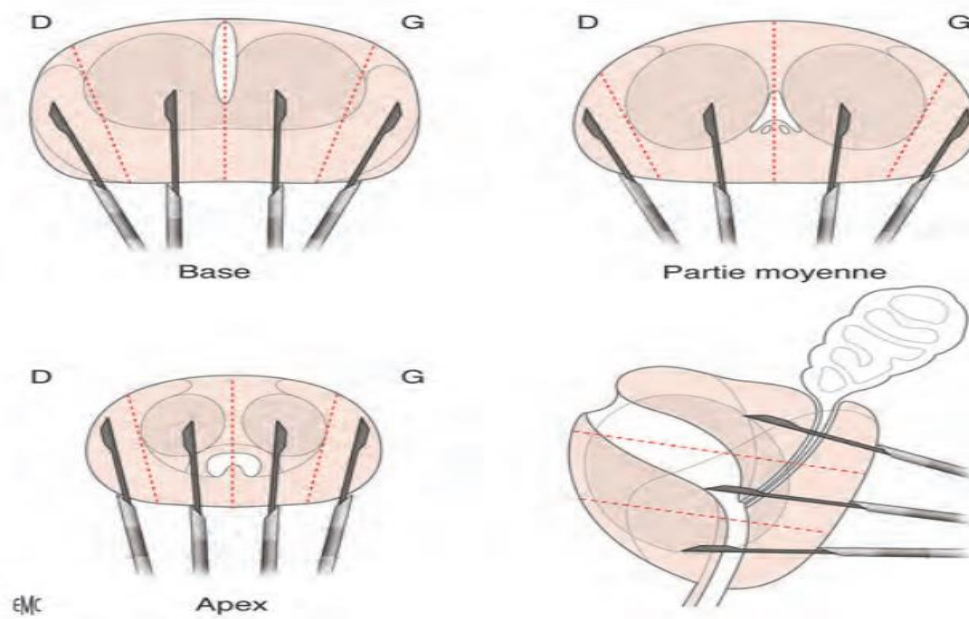


Figure 119 : Schéma de douze biopsies échoguidées positionnées en médiolobaire et latéral à la base, la partie moyenne et à l'apex prostatique. D : droit. G :gauche(22)



Figure 120 : Protocole de biopsie. Points rouges :biopsies latérales ;points noirs :biopsies médiolobaires(50)

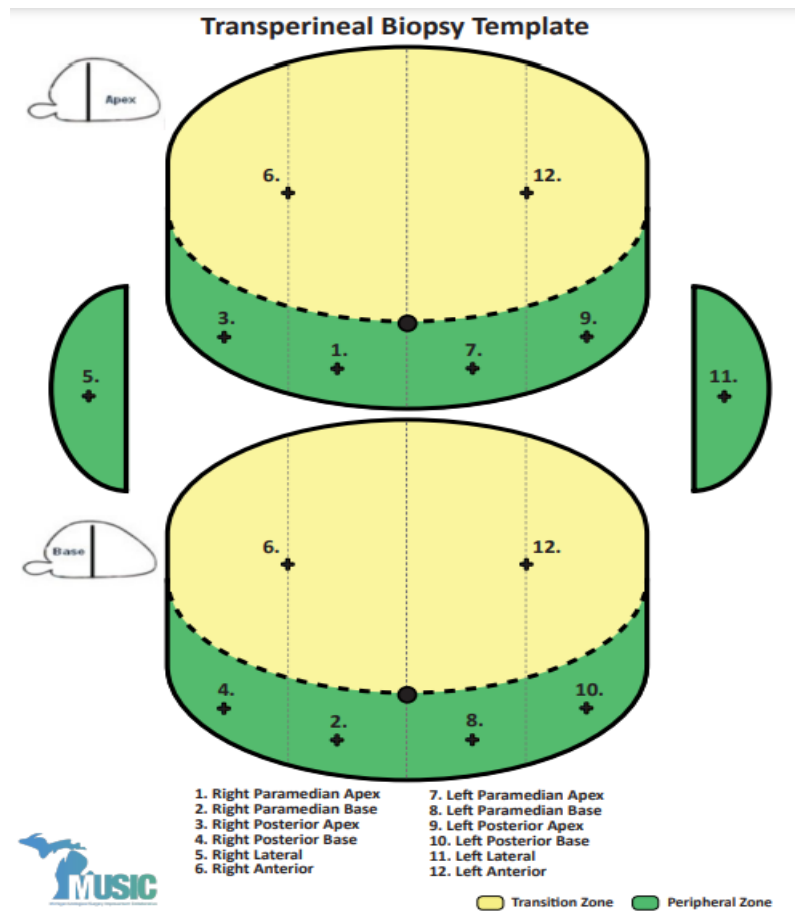


Figure 121 :Modèle proposé comme schémas standard à 12 biopsies pour la biopsie TPP.(49)

En cas d'anomalie clinique au toucher rectal ou à l'imagerie (échographie/IRM) réalisée initialement, des biopsies ciblées complémentaires ciblant la lésion peuvent être réalisées à l'aide des résultats de l'IRM préopératoire, ou, en cas de lésions difficiles à voir à l'échographie, par la fusion cognitive (mentale) à l'aide d'un logiciel de fusion par ultrasons en temps réel qui permet à l'opérateur de fusionner les images de l'IRM préopératoire et l'échographie en temps réel ;ou sous IRM en temps réel.(22)Les biopsies ciblées doivent être réalisées avant les biopsies systématiques.

En présence d'un cancer localement avancé, étendu à toute la glande, et métastatique, le schéma exhaustif de biopsies n'est pas toujours indispensable pour le diagnostic. Cependant, il est recommandé de réaliser au moins 6 prélèvements afin de garantir une quantité de matériel tumoral suffisante pour des analyses moléculaires ultérieures.(49)

1-5 : Acheminement et prise en charge anatomopathologique du prélèvement :

Idéalement chaque biopsie est acheminée séparément dans une cassette, étalée entre 2 mousses imbibées de formol tamponné 10% ou dans un flacon comportant du formol, mais on peut associer plusieurs biopsies dans la même cassette ou flacon sans dépasser trois biopsies par cassette. (Figure 122). Chaque cassette ou flacon est identifiée en précisant le siège de la biopsie. Les prélèvements sont envoyés au pathologiste étiquetés, et accompagnés d'un bon de demande d'examen qui précise les renseignements nécessaires (figure 123), à savoir : l'identité du patient et sa date de naissance ; les antécédents pathologiques du patient ; le siège, la date et la nature du prélèvement (biopsies systématisées en sextant ou dirigées, technique chirurgicale utilisée) ; les données de l'examen clinique, particulièrement du toucher rectal (caractéristiques constatées de la prostate) ; les données paracliniques biologiques (taux de PSA) et radiologiques (échographie prostatique, IRM) ; la description macroscopique ou endoscopique des lésions ; les hypothèses diagnostiques ; la prise de traitements antérieurs et les résultats des biopsies précédentes si elles existent ; avec le nom et les coordonnées du médecin prescripteur.



Figure 122 : Cassettes d'acheminement des biopsies prostatiques. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI de Marrakech

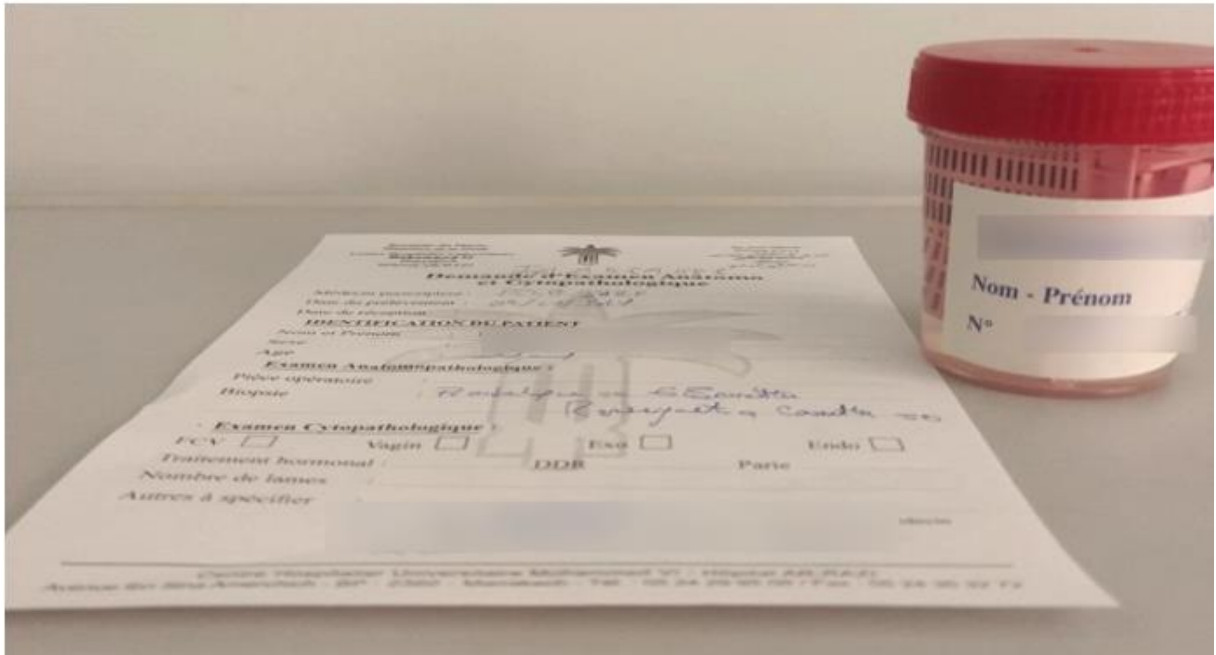


Figure123 : cassettes avec les biopsies prostatiques dans un flacon contenant du formol étiqueté, et accompagné d'un bon de demande d'examen avec les renseignements cliniques nécessaires. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI de Marrakech

La PEC anatomopathologique au service d'AP au CHU Mohammed VI s'effectue selon les étapes suivantes :

1-5-1 : Enregistrement du prélèvement :

Voir chapitre 'Enregistrement' du prélèvement AVH

1-5-2 : Conditionnement du prélèvement :

Rajouter du formol et laisser le prélèvement se fixer pendant au minimum 2 à 6 heures.

1-5-3 : Macroscopie (figure 124,125) :

- Vérifier la concordance entre les informations du flacon contenant le prélèvement et de la fiche AP.
- Compter de nombre de biopsies.
- Mesurer chaque biopsie.
- Inclure dans les cassettes entre deux mousses imbibées de formol sans dépasser 3 biopsies par cassette.

1-5-4 : Confection des préparations histologiques, analyse microscopique et rédaction du compte rendu anatomopathologique et archivage :

Rejoignent les mêmes chapitres dans le prélèvement de l'AVH

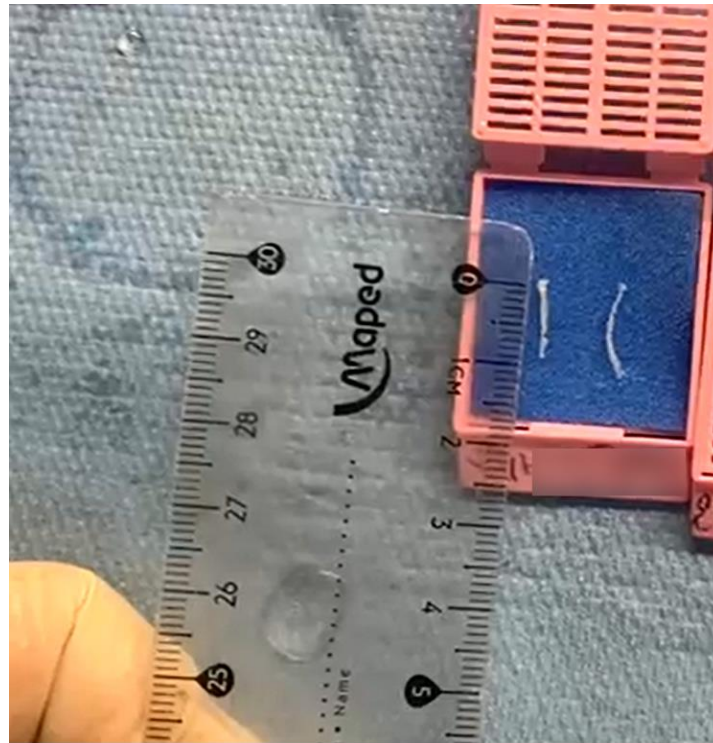


Figure124 : Mesure de chaque biopsie. Laboratoire d'anatomie pathologique,CHU Mohamed VI de Marrakech

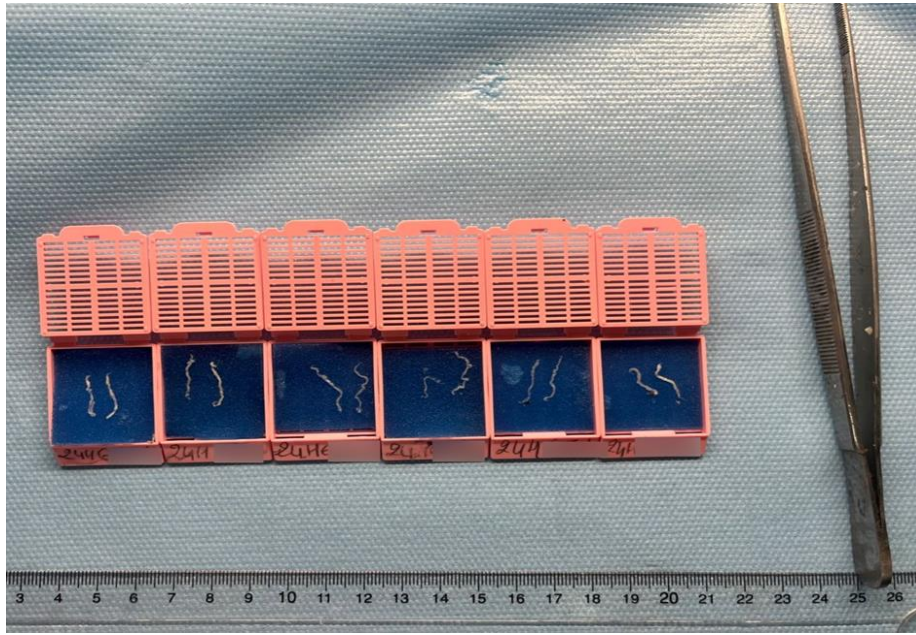


Figure 125 : Inclusion des biopsies dans des cassettes contenant le numéro anatomopathologique du prélèvement. Laboratoire d'anatomie pathologique CHU Mohamed VI

1-6 : Compte rendu AP : (figure126)

- ✓ Type histologique
- ✓ Score de Gleason et groupe pronostic : Il est recommandé, selon l'ISUP 2014 et l'OMS 2016 de :
 - Donner un score de Gleason et groupe pronostic ISUP individuel à chaque biopsie.
 - Donner un score de Gleason et groupe pronostic global pour l'ensemble des biopsies ciblées.
 - Rapporter le % de Gleason 4 dans les groupes pronostics 2 et 3
- ✓ Mentionner la présence ou l'absence d'une composante cribriforme ou d'un carcinome intraductal
- ✓ Quantification tumorale : le volume tumoral biopsique a une valeur pronostique et prédictive de métastases et de la récurrence biochimique avec un impact important sur la décision thérapeutique :
 - Nombre et taille des carottes tumorales.
 - Localisation tumorale.

La simulation appliquée à l'enseignement de la pathologie prostatique à la faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech (banque des lames virtuelles)

- Taille de l'envahissement tumoral en pourcentage (%) et/ou en longueur (mm) par carotte.
- ✓ Engainement périnerveux ; envahissement lymphovasculaire
- ✓ Autres lésions : PIN de haut grade, hyperplasie, inflammation...

VI- Base gauche: Il comporte deux carottes biopsiques mesurant respectivement 1.5 et 1.5cm. Elles sont du même aspect macroscopique que celui sus-décrié en I, II, III, IV et V.
 A l'examen microscopique, il s'agit d'une prolifération carcinomateuse infiltrante. Celle-ci occupe 65% du parenchyme prostatique ramené. A l'examen microscopique, il s'agit d'une prolifération carcinomateuse infiltrante. Celle-ci occupe 85% du parenchyme prostatique ramené. Celle-ci est agencée essentiellement en glandes de taille variable et en **massifs cribriformes**. Les cellules tumorales sont de taille moyenne, munies de noyaux anisocaryotiques, aux contours irréguliers, fortement nucléolés et siège de mitoses anormales. Leur cytoplasme est moyennement abondant éosinophile. Absence de couche basale. La stroma réaction est fibro inflammatoire. Absence de lésions de PIN de haut grade. Absence d'engainements périnerveux. Absence d'embolies vasculaires.

Ministère de la Santé
 CHU Mohammed VI Hôpital ARRAZI
 Service d'Anatomie Pathologique
 MARRAKECH



وزارة الصحة
 المركز الاستشفائي الجامعي محمد السادس
 مستشفى السراي
 مصلحة التشريح المرضي مراكش

IP :
 Sexe : M
 Reçu le : 04/01/2024
 Répondu le : 10/01/2024

Age :
 Destinataire :
 Service : SERVICE D'UROLOGIE

BIOPSIE SIMPLE

Topographie	Longueur des carottes biopsiques (mm)	Longueur de l'adénocarcinome infiltrant (mm)	Score de Gleason	% du Grade de Gleason le plus élevé	Aspect Cribriforme	Extension périprostatique	Engainement périnerveux	Lésion de PIN
Apex droit	10	5 (50%)	3+4	10%	-	-	-	-
	5	3 (60%)	4+3	60%	-	-	-	-
Lobe droit	15	12 (80%)	4+3	60%	-	-	-	-
	10	8 (80%)	4+3	60%	-	-	-	-
Côté Droit Base droite	15	7.5 (50%)	3+3	-	-	-	-	-
	15	9 (60%)	4+3	40%	-	-	+	-

Renseignements cliniques : 79 ans, prostate augmentant de volume nodulaire à droite. PSA : 80mg/ml. IRM : nodule classé Pirads 5 au niveau de la zone périphérique. Geste : biopsie prostatique.

Compte Rendu :
Macroscopie :
 Il est parvenu 6 flacons étiquetés:
I- Apex droit: Il comporte deux carottes biopsiques mesurant respectivement 1cm et 0.5cm. Elles sont de couleur blanchâtre, de consistance ferme. Elles ont été incluses en totalité.
 A l'examen microscopique, il s'agit d'une prolifération carcinomateuse infiltrante. Celle-ci occupe 55% du parenchyme prostatique ramené. Les cellules tumorales sont de taille moyenne, munies de noyaux anisocaryotiques, aux contours irréguliers, fortement nucléolés et siège de mitoses anormales. Le cytoplasme est moyennement abondant éosinophile. Absence de couche basale. La stroma réaction est fibro inflammatoire. Absence de lésion de PIN de haut grade. Absence d'engainement périnerveux. Il n'est pas vu de tissu péri-prostatique.
II- Apex gauche: Il comporte deux carottes biopsiques mesurant respectivement 1 et 1cm de long. Elles sont du même aspect macroscopique que celui sus-décrié en I.
 A l'examen microscopique, il s'agit d'une prolifération carcinomateuse infiltrante de même aspect morphologique que celui sus-décrié en I avec **la présence d'engainement périnerveux**.
III- Médian droit: Il comporte deux carottes biopsiques mesurant respectivement 1.5 et 1cm de long. Elles sont du même aspect macroscopique que celui sus-décrié en I et II.
 A l'examen microscopique, il s'agit d'une prolifération carcinomateuse infiltrante. Celle-ci occupe 80% du parenchyme prostatique ramené. Elle est de même aspect morphologique que celui sus-décrié en I.
IV- Médian gauche: Il comporte deux carottes biopsiques mesurant respectivement 1.5 et 1cm de long. Elles sont du même aspect macroscopique que celui sus-décrié en I, II et III.
 A l'examen microscopique, il s'agit d'une prolifération carcinomateuse infiltrante. Celle-ci occupe 85% du parenchyme prostatique ramené. Elle est de même aspect morphologique que celui sus-décrié en I.
V- Base droite: Il comporte deux carottes biopsiques mesurant respectivement 1.5 et 1.5cm. Elles sont du même aspect macroscopique que celui sus-décrié en I, II, III et IV.
 A l'examen microscopique, il s'agit d'une prolifération carcinomateuse infiltrante. Celle-ci occupe 55% du parenchyme prostatique ramené. Elle est de même aspect que celui sus-décrié en II avec **la présence d'engainement périnerveux**.

Conclusion :
 Adénocarcinome prostatique moyennement différencié et infiltrant (OMS 2022)

Topographie	Longueur des carottes biopsiques (mm)	Longueur de l'adénocarcinome infiltrant (mm)	Score de Gleason	% du Grade de Gleason le plus élevé	Aspect Cribriforme	Extension périprostatique	Engainement périnerveux	Lésion de PIN
Apex gauche	10	2 (20%)	4+3	15%	-	-	-	-
	10	0.5 (5%)	3+3	-	-	-	+	-
Lobe gauche	15	13.5 (90%)	3+3	-	-	-	-	-
	10	8 (80%)	4+3	60%	-	-	-	-
Côté Gauche Base gauche	15	10.5 (70%)	4+3	50%	+	-	-	-
	15	9 (60%)	3+3	-	-	-	-	-

Score de Gleason le plus élevé : 7(4+3).
 Grade ISUP (groupe le plus élevé) : 3
 Longueur totale des biopsies reçues : 145mm
 Longueur totale de la tumeur : 88 mm
 Extension péri-prostatique : non
 Engainement périnerveux : oui
 Lésion de PIN haut grade : non

Figure 126: Exemple de compte rendu anatomopathologique d'une biopsie prostatique.service d'anatomie pathologique,CHU Mohamed VI

2. Prostatectomie radicale (PR) :

2-1 : Principe et indications :

La prostatectomie radicale (ou prostatectomie totale) consiste en l'ablation de l'ensemble de la prostate et des vésicules séminales en préservant les structures responsables de l'érection

et la continence urinaire (Figure 127). Elle peut être associée ou non à un curage ganglionnaire pelvien. Cette intervention est indiquée comme traitement curatif de référence du cancer localisé de la prostate au stade curable à faible, intermédiaire, et haut risque, avec possibilité d'un traitement adjuvant associé, chez des patients avec une espérance de vie assez longue (supérieure à 10 ans) pour nécessiter un traitement curateur(49). Il est nécessaire de respecter un délai de 6 à 8 semaines après la biopsie prostatique, et au moins 3 mois après la résection trans-urétrale de la prostate.

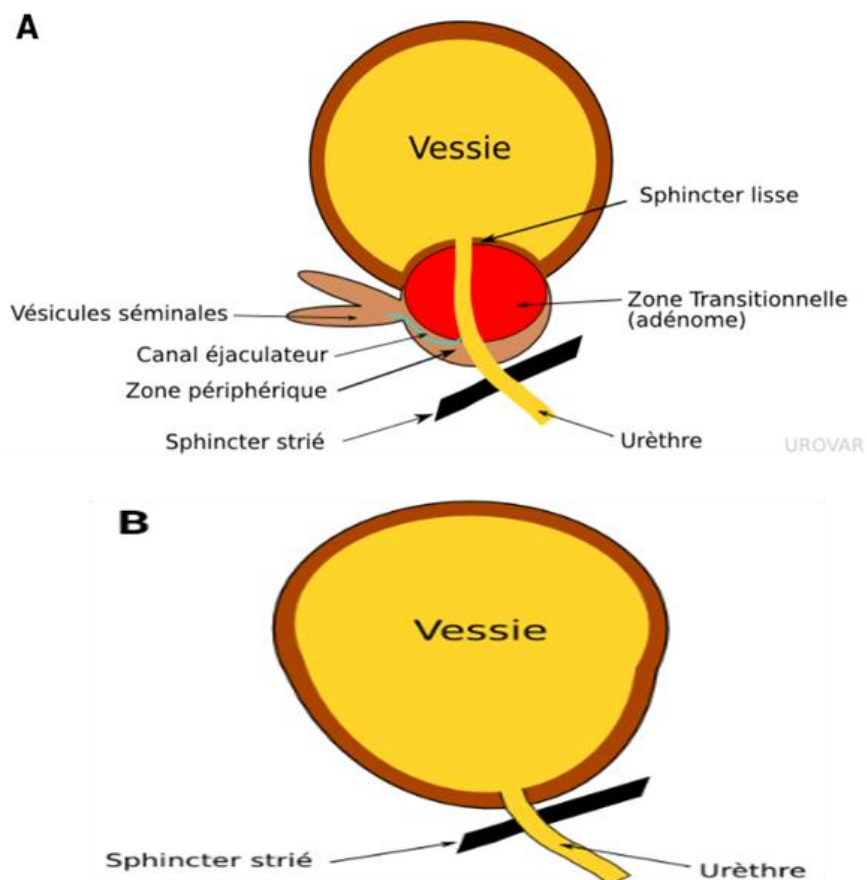


Figure 127: Principe de la prostatectomie radicale

A : avant l'ablation prostatique ; B : après l'ablation, l'ensemble de la prostate est enlevé*

2-2 : Techniques chirurgicales :

La prostatectomie peut être réalisée par voie ouverte (laparotomie) rétro-pubienne ou plus anciennement transpérinéale, ou bien par voie coelioscopique classique ou robot-assistée.

Aucune technique n'est supérieure aux autres sur le plan médical, oncologique et fonctionnel(49,54).

2-2-1 :PR par voie rétro pubienne :

- ✓ Préparation du patient :le lavement colorectale préalable n'est pas systématique.(22)
- ✓ La position du patient doit permettre d'augmenter la distance entre le pubis et l'ombilic et la garder horizontale, pour cela, le patient est installé en décubitus dorsal, sur une table angulée au niveau de l'articulation L5-S1 pour que la partie sus ombilicale du corps soit inclinée en position de Trendelenburg, formant un angle d'environ 30 degrés avec la partie inférieure sous ombilicale qui reste horizontale (position en hyperlordose) (figure128). (22)



Figure128 : Position opératoire en hyperlordose.(22)

- ✓ Anesthésie : L'intervention se déroule sous anesthésie générale avec une sonde vésicale en place.
- ✓ L'incision est médiane sus-pubienne remontant vers l'ombilic, et peut être horizontale chez les patients minces à bassin large ; l'exposition de la prostate se fait après décollement

sous-péritonéal de l'espace de Retzius remontant latéralement jusqu'aux veines iliaques externes sans décoller au-dessus de ces dernières, et après rétraction de la vessie.

- ✓ La lymphadenectomie : La PR commence par un curage ganglionnaire pelvien si nécessaire. Ce curage intéresse la lame cellulo-ganglionnaire sous-veineuse, limitée en haut par la veine iliaque externe, en bas par le nerf obturateur et en dedans par l'artère hypogastrique (Figure 129). Sa valeur est d'identifier les patients qui ont des métastases ganglionnaires, et il n'est pas indispensable chez les patients ne présentant pas de grade 4 de Gleason sur les biopsies, et dont le PSA est inférieur à 10 ng/mL.

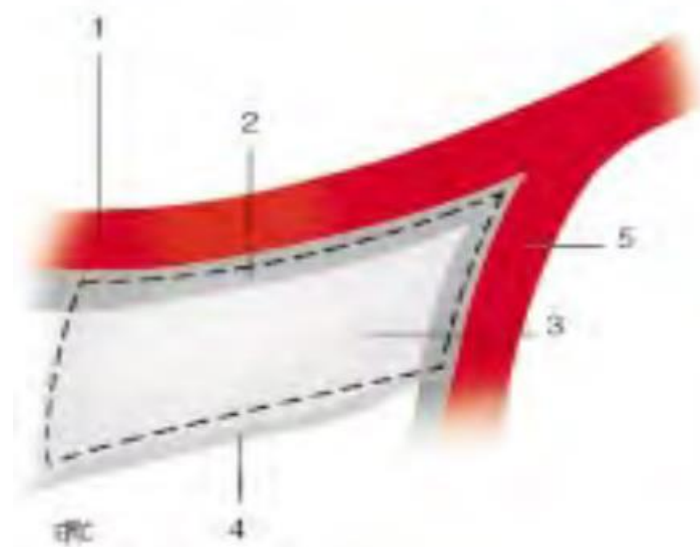


Figure 129 : Limites anatomiques du curage ilio-obturateur

1. Artère iliaque externe ; 2. veine iliaque externe ; 3. zone de curage ; 4. nerf obturateur ; 5. artère hypogastrique

➤ L'intervention se déroule selon les étapes suivantes :

- ✓ Exposition et dissection de l'apex prostatique et du sphincter strié : l'apex est exposé après incision du fascia endopelvien et décollement jusqu'au plancher pelvien des fibres du releveur qui recouvrent les faces latérales de la prostate et de l'urètre (Figure 130). Ensuite, la dissection du sphincter strié nécessite le passage par quatre temps opératoires en raison de sa situation au sein d'une structure anatomique

complexe bien définie : section du plexus veineux dorsal de Santorini, section de la face antérieure puis postérieure de l'urètre et section du fascia de Denonvilliers.

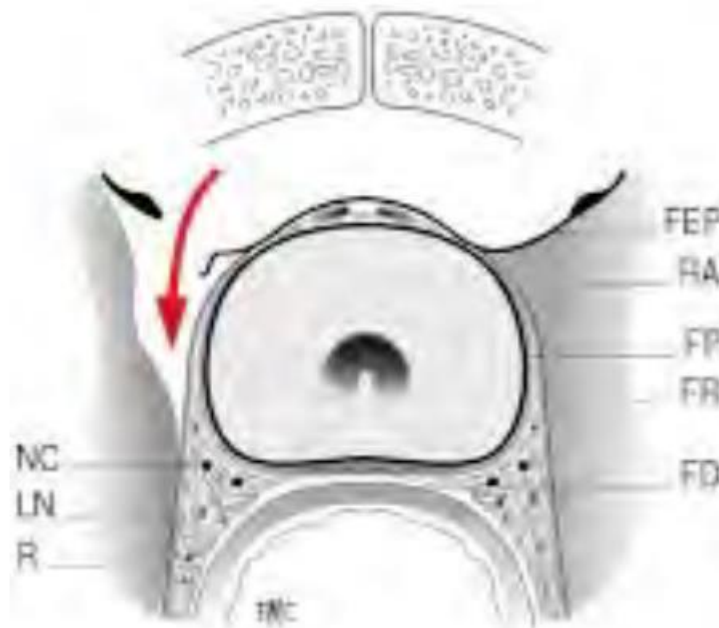


Figure 130 : Coupe transversale au tiers moyen de la prostate. Décollement des fibres du releveur (flèche rouge) jusqu'au plancher pelvien.

FEP : fascia endopelvien ; RA : releveur de l'anus ; FP : fascia prostatique ; FR : fascia du releveur ; FD : fascia de Denonvilliers ; R : rectum ; LN : lame nerveuse

- ✓ Dissection de la face postérieure de la prostate et préservation des lames nerveuses : cette étape doit être prudente pour éviter le risque neurologique d'atteinte des nerfs caverneux, sans exposer au risque carcinologique de limites d'exérèses chirurgicales positives. Il faut alors créer un plan de décollement prostatorectal médian et bien repérer le paquet vasculo-nerveux de la prostate après incision du fascia du releveur au niveau de l'angle postérolatéral (feuillelet superficiel du fascia pelvien pariétal), avant d'entamer la dissection de la lame nerveuse qui doit être hyperselective.

Chez les patients n'ayant plus d'activité sexuelle ou à haut risque d'effraction capsulaire, l'excision des lames vasculonerveuses est envisagée.

- ✓ Préservation ou résection du col vésical : l'indication diffère d'un patient à l'autre. Bien que la préservation du col vésical permette d'améliorer la continence urinaire, elle ne doit pas exposer au risque de limites d'exérèse positives. En plus, elle est impossible en cas d'antécédent de résection prostatique, et difficile en présence d'un gros lobe médian de la prostate. Si la résection est envisagée, elle sera débutée par la face antérieure puis postérieure du col.
- ✓ Dissection du bloc sémino-déférentiel : Chaque ampoule déférentielle est ligaturée et sectionnée, les vésicules séminales sont libérées et enlevées en totalité. À ce niveau, il faut éviter de léser le plexus pelvien situé au niveau des faces latérales des vésicules séminales.
- ✓ Libération de la pièce et vérification de l'hémostase du site opératoire : Après les étapes antérieures, la prostate est détachée de toutes ses fixations. Elle est inspectée minutieusement afin d'identifier les zones où les limites de la résection sont incertaines, ensuite elle est encrée en totalité, puis fixée et adressée au laboratoire d'histopathologie.
- ✓ Anastomose vésico-urétrale, drainage et fermeture pariétale plan par plan : après la vérification de l'étanchéité de l'anastomose vésico-urétrale, un drain aspiratif est placé dans la vessie avec une sonde urinaire irriguée par le sérum salé pour éviter le caillotage.

2-2-2 : PR par voie laparoscopique :

Son principe est identique à la voie rétro-pubienne. La technique d'accès est mini-invasive, impliquant l'introduction d'instruments à travers de petites incisions dans la cavité abdominale, et réalisée sous control de la vue à l'aide d'un système vidéo. La dissection peut être effectuée par voie trans-péritonéale ou sous-péritonéale. Cette intervention peut être robot-assistée.(55)

La préparation du patient nécessite des séances de rééducation pelvi-périnéale pour améliorer la continence post-opératoire, un régime alimentaire léger sans résidu, un lavement rectal la veille et le jour de l'intervention ainsi un traitement anti-coagulant préventif par l'héparine de bas poids moléculaire (HBPM) associé au port de bas de contention des membres inférieurs.(22)

2-2-2-a : La prostatectomie radicale laparoscopique sous péritonéale :

Elle s'effectue selon les étapes suivantes (22,56):

- Installation et anesthésie du patient : Le patient est installé en décubitus dorsal, les membres inférieurs en légère abduction pour permettre l'accès au rectum si nécessaire. L'intervention se déroule sous anesthésie générale avec une sonde vésicale en place.
- L'incision est transversale sous ombilicale mesurant 3 à 4 cm (Figure131), permettant l'accès à l'espace pré-péritonéal après la section des aponévroses antérieures des muscles grands droits de l'abdomen ; puis à l'espace pré-vésical par le décollement manuel des fibres des muscles grands droits et la section de la ligne blanche sous contrôle visuel (Figure132). A ce niveau, on crée un espace de travail par distension pneumatique en utilisant un ballon ou le pneumopéritoine (Figure133)

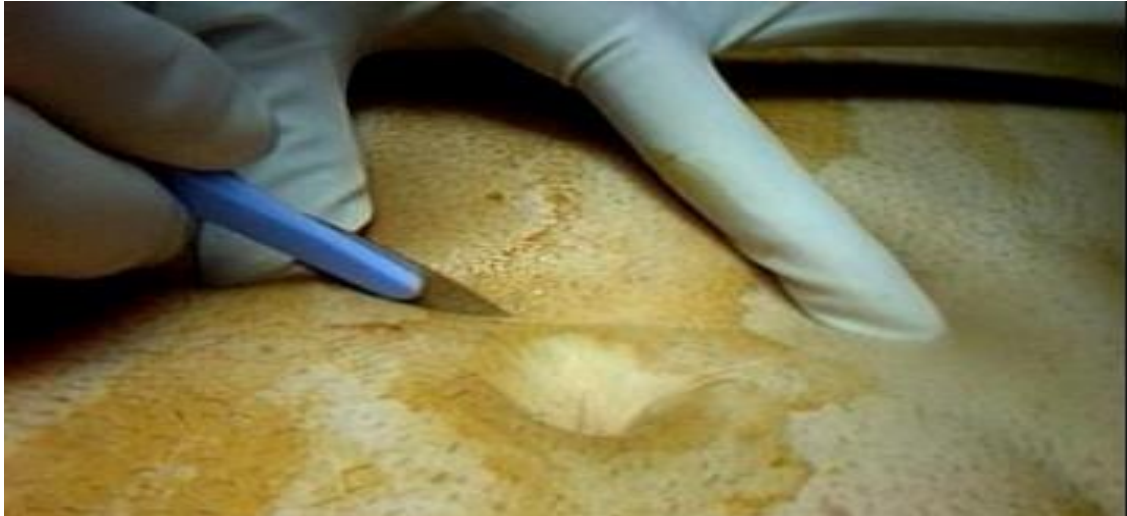


Figure131 :Incision transversale(56)

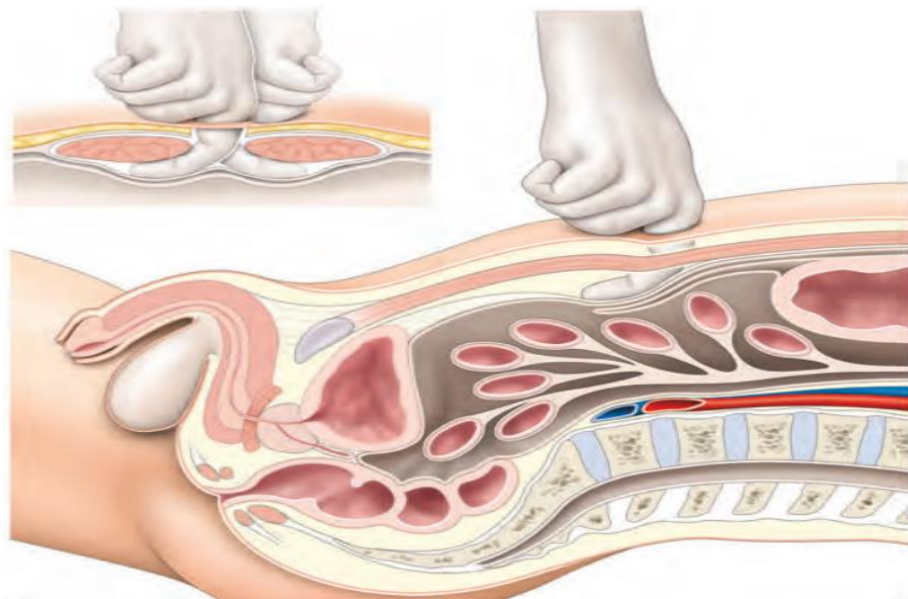


Figure132 :Abord de l'espace prépéritonéal par une incision transversale sous ombilicale, section des aponévroses antérieures des grands droits, le bord interne des grands droits est refoulé, le décollement au doigt se poursuit jusque dans l'espace prévésical ; l'espace prévésical peut alors être distendu soit par un ballon soit en utilisant le pneumopéritoine.(22)



Figure133 :mise en place du ballon de distension(56)

- Mise en place des trocarts. (57)(Figure134,135).

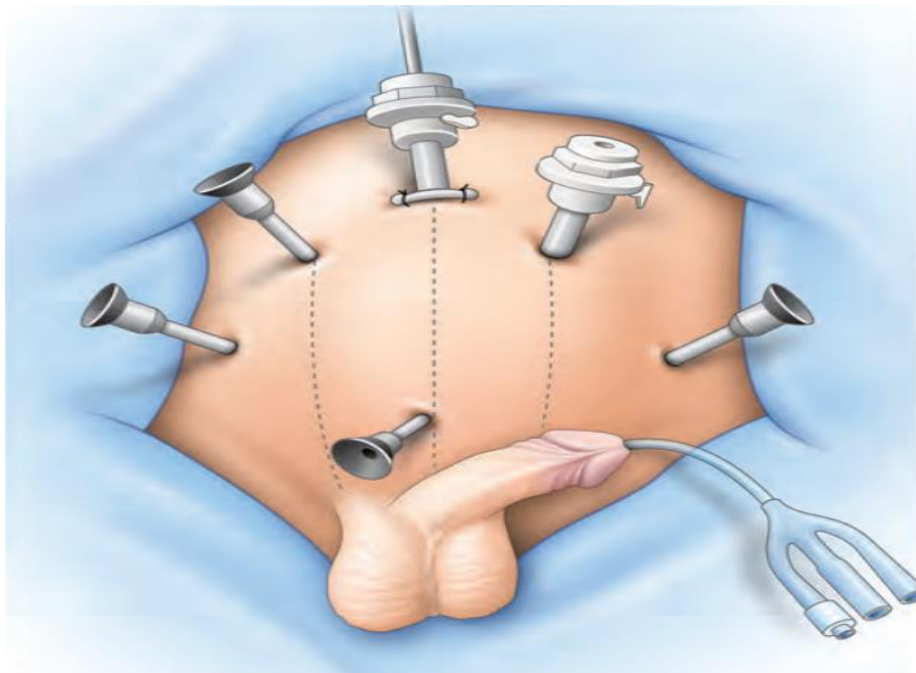


Figure134: Les trocarts sont répartis de part et d'autre de la ligne médiane.

Le trocart médian peut être utilisé pour tracter la prostate ou lorsqu'il est placé plus haut comme trocart opérateur, limitant le nombre d'accès.(22)



Figure135: Trocarts de la PR laparoscopique. Service d'urologie, bloc opératoire, hôpital Arrazi, CHU Mohamed VI

- Après exposition de l'espace pré-vésical, un curage ganglionnaire ilio-obturateur est réalisé si nécessaire avant de dégraisser la face antérieure de la prostate.
- Latéralement, les deux fascias endopelviens sont incisés jusqu'aux ligaments pubo-prostatiques qui sont sectionnés pour faciliter la ligature du plexus de Santorinien en fin de l'intervention, et libérer la prostate de ses attaches antérieures.
- Le col vésical est incisé en avant puis en arrière pour arriver au plan séminal et disséquer les vésicules séminales et les déférents, inciser le fascia de Denonvilliers, puis exposer la face postérieure de la prostate.(22,57)
- Le pédicule vasculaire prostatique est clipsé et sectionné jusqu'au niveau des bandelettes neuro-vasculaires qui sont préservées par technique intrafasciale ou non en fonction du risque d'extension extra-capsulaire de la tumeur. Cette étape

est suivie de la section du plexus veineux de Santorini et la libération de l'apex prostatique.

- L'urètre est sectionné transversalement à son origine, et les plans fibreux postérieurs sont incisés avec vérification de l'hémostase. La prostate est libérée et placée dans un sac, puis soigneusement retirée à l'extérieur à l'aide d'un fil de traction à travers un trocart.(22,56)
- L'intervention est terminée par l'anastomose uréthro-vésicale, avec mise en place d'un drain aspiratif devant la vessie avant de fermer les orifices des trocarts et l'incision de l'aponévrose antérieure sous-ombilicale.(22,56)

2-2-2-b La prostatectomie radicale robot-assistée :

Cette intervention présente de fortes similitudes avec la technique cœlioscopique classique, mais il y'a quelques distinctions techniques à noter : le positionnement des trocarts n'est pas identique et la pièce n'est retirée qu'à la fin de l'intervention. En plus, le robot améliore considérablement les conditions chirurgicales en offrant une maniabilité accrue dans des espaces restreints tels que le pelvis humain, et en réduisant ainsi l'inconfort du chirurgien par rapport à la chirurgie cœlioscopique. Cela est dû notamment à la capacité du robot à travailler dans des positions moins contraignantes, à fournir une vision amplifiée et à faciliter la délicate anastomose vésico-urétrale en fin de l'intervention.(58) Les résultats carcinologiques sont comparables à ceux obtenus par la chirurgie ouverte ou cœlioscopique. Toutefois, les résultats fonctionnels dépendent principalement de la technique utilisée, qu'elle soit intra- ou inter-fasciale et qui semblent, avec l'utilisation du robot, être meilleurs et précoces.(22)

2-3 Acheminement et prise en charge anatomopathologique du prélèvement :

La pièce de prostatectomie est acheminée au laboratoire d'analyse anatomopathologique dans un flacon contenant du formol tamponné à 10%, étiqueté, et accompagné d'un bon de demande d'examen anatomopathologique précisant les renseignements cliniques nécessaires , à savoir : l'identité du patient et sa date de naissance ; les antécédents pathologiques du patient ; le siège, la date et la nature du prélèvement ; les données de l'examen clinique particulièrement

du toucher rectal (caractéristiques constatées de la prostate) ; les données paracliniques biologiques (taux de PSA) et radiologiques (échographie prostatique , IRM) ; la description macroscopique ou endoscopique des lésions ; les hypothèses diagnostiques ; la prise de traitements antérieurs et résultats de la RTUP ou des biopsies précédentes si elles existent ; le nom et les coordonnées du médecin prescripteur ; la présence d'artéfacts chirurgicaux (incisions capsulaires).

La prise en charge AP de la pièce de prostatectomie radicale au service d'anatomie pathologique au CHU Mohammed VI s'effectue selon les étapes suivantes :

2-3-1 Enregistrement du prélèvement :

Voir chapitre 'Enregistrement' du prélèvement AVH

2-3-2 Macroscopie (figure 136) :

Se fait selon des étapes standardisées et systématisées suivant le protocole de Stanford (de Mac Neal adaptée), en utilisant des cassettes standards. Les étapes commencent après la vérification de la concordance entre les informations du flacon contenant le prélèvement et de la fiche AP.



Figure 136 : Image macroscopique de la prostate et des vésicules séminales préalablement fixées au formol. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

❖ Orienter la pièce (figure 137) :

- ✓ Repérer l'urètre par un stylet : il est médian au niveau de l'apex et antérieur au niveau de la base.
- ✓ La base : en haut.
- ✓ Les vésicules séminales : implantées en haut et en arrière.
- ✓ La face rectale : postérieure, plane.
- ✓ La face antérieure : convexe.
- ✓ L'apex : pointu, dirigé vers le bas.

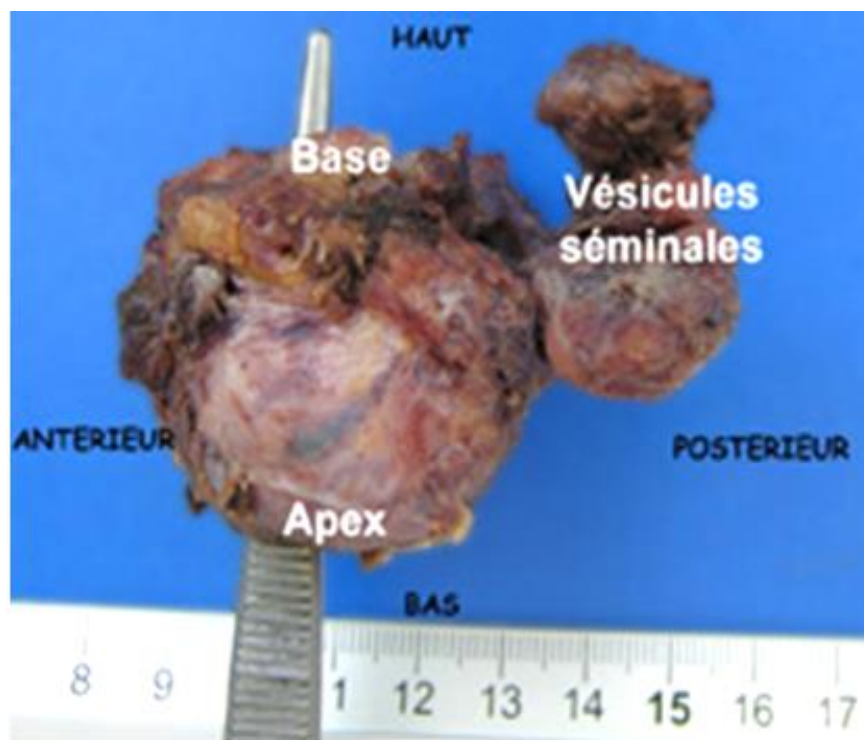


Figure 137: Orientation de la pièce de prostatectomie. Laboratoire d'anatomie pathologique,CHU Mohamed VI de Marrakech

❖ Encreur la pièce (Figure 138) :

- ✓ Enlever les fils, les clips et les agrafes délicatement pour éviter les arrachements tissulaires, source de fausses marges positives.
- ✓ Encreur la totalité de la pièce opératoire, avec les vésicules séminales, de préférence avec quatre couleurs différentes : couleur antérieure-droit, postérieure-droit, antérieure-gauche et postérieure-gauche.
- ✓ Laisser sécher pendant 5 minutes, puis immerger la pièce opératoire (1 à 2 minutes) dans du formol acétique ou du vinaigre blanc, permettant un mordantage de l'encre de chine, avant la fixation.



Figure 138: Encreur de la pièce. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

❖ Mesurer et Peser la pièce (Figure 139) :

- ✓ Mesurer la prostate dans les trois dimensions en cm : Hauteur (de l'apex à la base), largeur (diamètre transversal) et épaisseur (diamètre antéro-postérieur).
- ✓ Mesurer les vésicules séminales droite et gauche dans leur plus grand axe.

- ✓ Peser la prostate : avant et après ablation des vésicules séminales.
- ✓ Peser les vésicules séminales.



Figure 139 : Mesure et pesée de la pièce de prostatectomie et des vésicules séminales.
Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

❖ Conditionner la pièce :

Le conditionnement facilite la pénétration du fixateur dans la pièce et consiste à un pré-découpage éventuel en tranches épaisses perpendiculaires à l'urètre et à la face rectale (2 cm d'épaisseur avec 2 tranches au maximum pour éviter les déformations de la pièce).

❖ Fixer la pièce :

La fixation permet de conserver la forme et les structures de la pièce et d'éviter les éventuelles déformations tissulaires pouvant gêner l'examen des limites d'exérèse. Elle se fait dans du formol tamponné à 10 %, en quantité suffisante : 1/3 pièce et 2/3 formol avec agitation

du récipient pour que le prélèvement ne colle pas au fond. La pièce doit être fixée pendant 24h à 72 heures avant de la prélever ou couper (24h si pré découpage ou petite prostate / 48 à 60h si pièce non ouverte ou volumineuse.)

❖ Couper la pièce :

La pièce est posée à plat sur sa face rectale puis coupée selon le plan perpendiculaire à la face postérieure. Il est recommandé d'inclure la prostate en totalité pour permettre l'appréciation précise du volume tumoral, l'évaluation de l'état des limites chirurgicales (marges), l'extension extra-capsulaire et le score de Gleason. Pour cela, on utilise le protocole de prélèvement de Stanford qui consiste à réaliser des prélèvements comme suit :

✓ Col vésical :

- Isolement du col : Prélèvement d'un cône autour du stylet à la face antéro supérieure de la prostate, perpendiculaire à l'urètre (2 mm d'épaisseur).
- Section du col en coupes sagittales.
- Mis en cassette en totalité.

✓ Vésicules séminales et canaux déférents (figure 140) :

- Séparer la prostate des vésicules séminales et des canaux déférents.
- Isoler et inclure la base des vésicules séminales.
- Couper le reste d'une façon longitudinale selon le grand axe et inclure une tranche de chaque vésicule (l'inclusion totale ne semble pas nécessaire en première intention).
- Réaliser des coupes longitudinales des canaux déférents et les inclure.

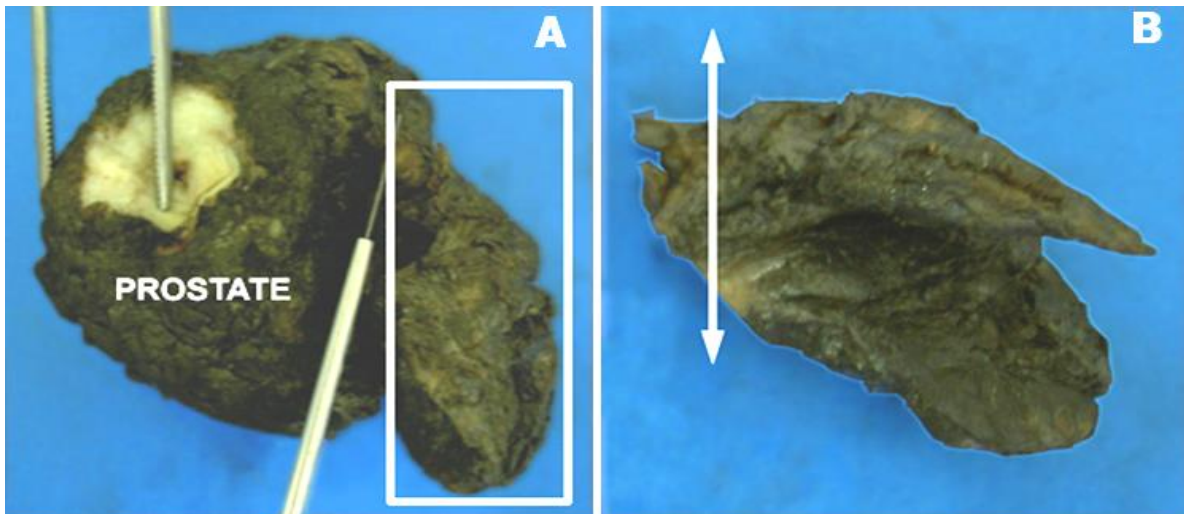


Figure 140 : Prélèvement des vésicules séminales ; A : Séparation de la prostate et des vésicules/canaux déférents ; B : Isolement de la base des vésicules séminales. Laboratoire d'anatomie pathologique,CHU Mohamed VI de Marrakech

✓ Base (Figure 141) :

- Faire une tranche de la base par une coupe horizontale perpendiculaire au trajet de l'urètre ; d'environ 3mm d'épaisseur.
- Séparer le côté droit du côté gauche.
- Réaliser des recoupes sagittales à droite et à gauche en allant du centre vers l'extérieur.
- Inclure en totalité les sections sagittales de la base dans les cassettes.

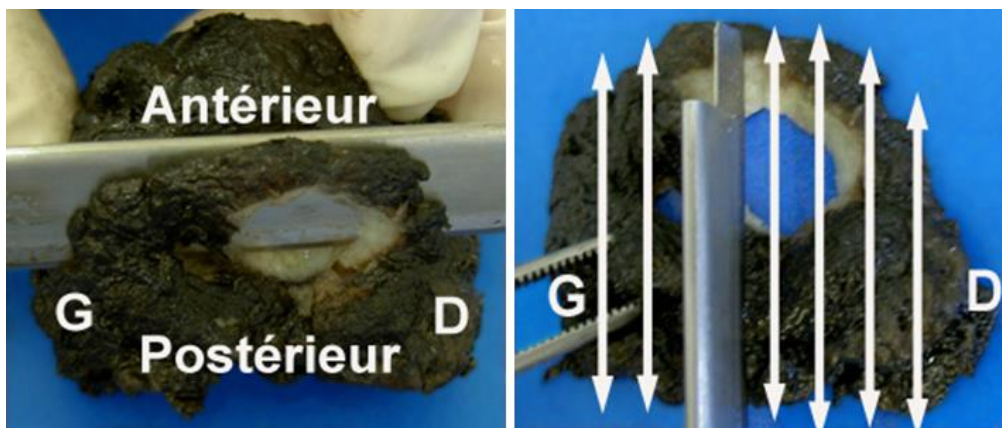


Figure 141 : Prélèvement de la base, G : gauche, D : droite. Laboratoire d'anatomie pathologique,CHU Mohamed VI de Marrakech

- ✓ Apex : La prise en charge de l'apex est primordiale, vu la fréquence des localisations tumorales et des marges positives à ce niveau. Elle se fait de la même façon que la base :
 - Faire une tranche de l'apex par une coupe horizontale perpendiculaire au trajet de l'urètre, d'environ 3mm d'épaisseur,
 - Séparer le côté droit du côté gauche,
 - Réaliser des recoupes sagittales de chacune de ces moitiés.
 - Inclure en totalité les sections sagittales de l'apex dans les cassettes.
- ✓ Corps de la prostate (lobes prostatiques) : est prélevé en coupes transversales étagées de toute la glande allant de l'apex vers la base, perpendiculaires à la face rectale et à l'urètre, d'environ 3mm d'épaisseur (figure 142).
 - Inclure en totalité et séparément les 2 lobes, droit et gauche en passant par le trajet de l'urètre (figure 143).
 - Il est parfois nécessaire de recouper chaque coupe en 2, 3 ou 4 parties incluses en quadrants selon la taille de la prostate.

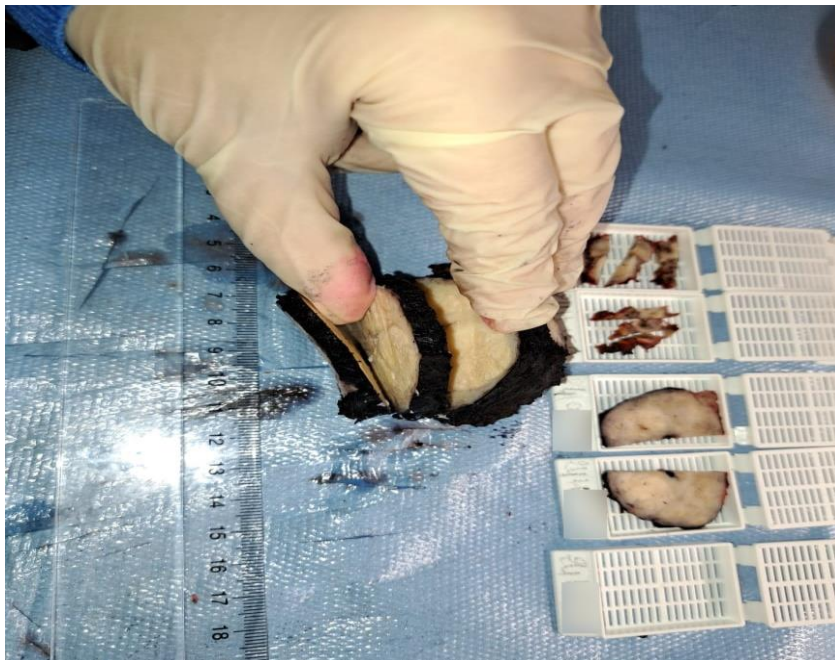


Figure 142 : Coupes transversales du corps prostatique. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech



Figure 143 : Cassettes contenant les coupes prostatiques. Laboratoire d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

L'inclusion partielle de la pièce opératoire risque de sous-estimer l'extension tumorale et le statut des marges. Cependant, elle est acceptée en cas d'une grosse pièce opératoire qu'on ne peut inclure en totalité, ou pour des raisons financières. Elle consiste à mettre toute la pièce opératoire en cassettes numérotées, et inclure seulement une tranche sur deux. L'inclusion doit obligatoirement intéresser l'apex et la base en totalité ainsi que les marges et les régions périphériques. Les cassettes restantes peuvent être ainsi incluses ultérieurement si aucune prolifération tumorale n'est détectée sur les blocs initialement inclus.

En cas d'inclusion partielle, il est important de le mentionner dans le compte-rendu.

2-3-3 : Confection des préparations histologiques, analyse microscopique et rédaction du compte rendu anatomopathologique, et archivage :

Rejoignent les mêmes chapitres dans le prélèvement de l'AVH)

2-3-4 : Techniques d'étude spéciales :

- ❖ Colorations spéciales : Elles permettent de mettre en évidence des constituants particuliers des cellules :
 - PAS (Periodic Acid Schiff), Bleu Alcian, Grimelius et Fontana.
- ❖ Immunohistochimie (IHC) : L'immunohistochimie consiste à mettre en évidence divers antigènes (Ag) cellulaires, ou extracellulaires, grâce à des anticorps (Ac) spécifiquement dirigés contre eux sur des coupes de tissus. Elle peut être utilisée pour un but diagnostique, pronostique et ou thérapeutique.
 - PSA : marqueur de cellules prostatiques luminales, il permet de rattacher un carcinome indifférencié ou une métastase à une origine prostatique.
 - P504s (alpha-méthylacyl-CoA-racémase/AMACR) : marqueur de cellules luminales cancéreuses et de PIN de haut grade, utile pour le diagnostic de l'adénocarcinome prostatique.
 - Cytokératine5/6 (CK5/6), P63 : marqueur de cellules basales, utile pour le diagnostic de cancer (Kc) prostatique
 - ERG : permet de détecter les translocations impliquant ERG, il est positif dans environ 50% des cancers prostatiques, toutefois, son intérêt en routine n'est pas établi.
 - Couplage P63/P504s : augmente la sensibilité de détection du cancer prostatique.

2-4 : Compte rendu AP : (figure144)

- ✓ Type histologique
- ✓ Taille de la tumeur
- ✓ Score de Gleason et groupe pronostic ISUP
- Rapporter le % de Gleason grade 4 dans les groupes pronostiques ISUP 2 et 3
 - ✓ Mentionner la présence ou l'absence d'une composante cribriforme ou d'un carcinome intraductal
 - ✓ Quantification tumorale :

- Nombre et localisation des foyers tumoraux
- Volume tumoral : mesure du diamètre principal
- Taille de l'envahissement tumoral en pourcentage (%) et/ou en longueur (mm)
 - ✓ Extension extra prostatique
 - ✓ Etat des marges chirurgicales
 - ✓ Engainement périnerveux ; envahissement lymphovasculaire
 - ✓ Autres lésions : PIN de haut grade, hyperplasie, inflammation
 - ✓ Stade TNM
 - ✓ Si curage ganglionnaire : nombre de ganglions examinés, envahis, diamètre de la plus grande métastase

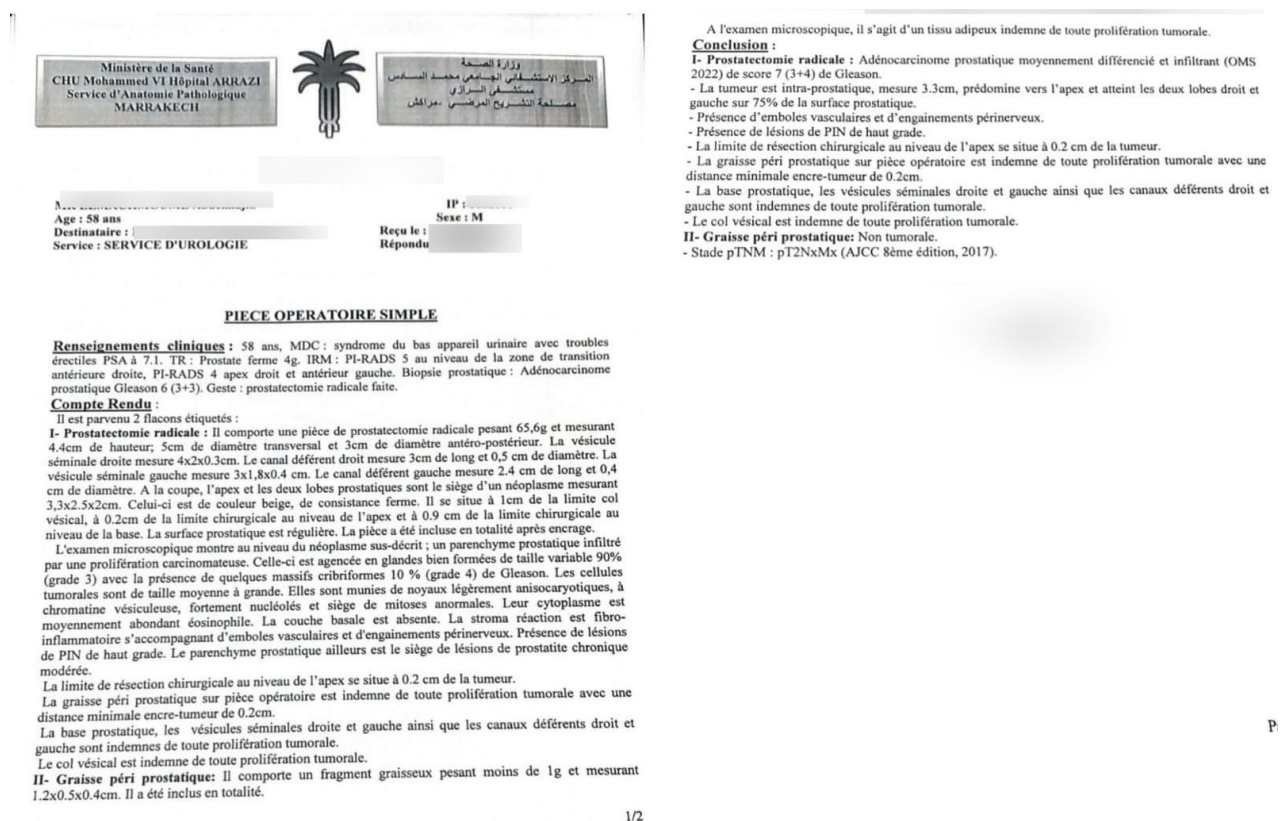


Figure 144: Exemple de compte rendu anatomopathologique d'une pièce de prostatectomie radicale

3. Curage ganglionnaire (CG) :

3-1 : Indications :

Le curage ganglionnaire est le moyen diagnostique de référence pour évaluer les métastases ganglionnaires et le stade d'envahissement locorégional du cancer de la prostate ; cependant, son effet bénéfique sur le traitement, les résultats oncologiques et la survie n'est pas encore déterminé (22,59), donc, son objectif essentiel dans le cancer de la prostate est la stadification.

L'indication du CG peut être posée après évaluation du risque d'envahissement ganglionnaire en utilisant des différents calculateurs tels que ceux de Briganti, Gandaglia, Partin, MSKCC ou la formule de Roach.(60) Il est indiqué chez les patients avec un cancer de prostate à haut risque selon la classification d'Amico, les patients avec un cancer à risque intermédiaire significatif, et n'est pas indiqué en cas de cancer à faible risque en raison de la faible incidence d'envahissement des ganglions.(22,22,60).

Le curage ganglionnaire de stadification seul sans prostatectomie radicale n'est indiqué que si son résultat influe sur la prise en charge.(60)

3-2 : Techniques chirurgicales :

Le CG peut être limité ou étendu. Le curage limité consiste à l'exérèse des ganglions ilio-obturbateurs, il risque de sous-estimer les métastases ganglionnaires en raison du nombre restreint de prélèvements (ganglions situés sous la veine iliaque externe jusqu'au nerf et vaisseaux obturbateurs).(22,59). Le CG étendu comprend les ganglions ilio-obturbateurs, iliaques internes, iliaques externes, et iliaques communs jusqu'au niveau du croisement de l'uretère (certains auteurs incluent également les ganglions présents dans la région sous-aortique et pré-sacrée(22) ainsi que le tissu adipeux du produit de curage).(22,59), ce qui explique le taux élevé de complications liées à ce curage extensif. L'intérêt oncologique ou en survie sans récurrence du curage étendu par rapport au curage limité n'a pas été démontré et reste encore débattu, ainsi il reste recommandé en vue d'une meilleure stadification. En pratique, le CG dans le cancer de la prostate est : ilio-obturbateur, iliaque interne, iliaque externe, et iliaque commun jusqu'au niveau du croisement de l'uretère. (60)

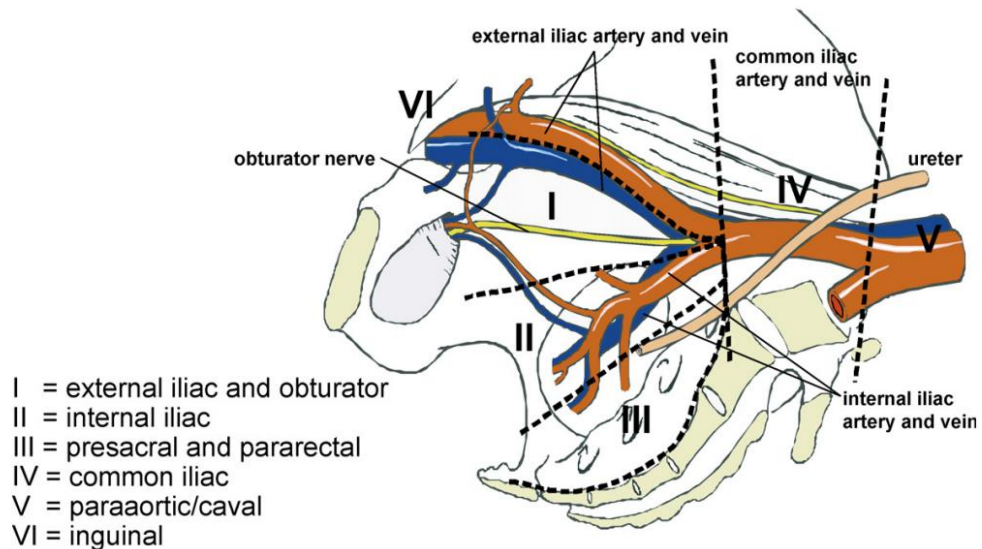


Figure 145 : Régions du curage ganglionnaire. Limites du curage ganglionnaire (CG) sous-divisé en région. CG limité correspondant à la région I et le CG étendu correspondant aux régions I et II.

I : Iliaque externe et obturateur ; II : Iliaque interne ; III : pré-sacré et para-rectal ; IV : iliaque commun ; V. para-aortique/cave ; VI : inguinal .(61)

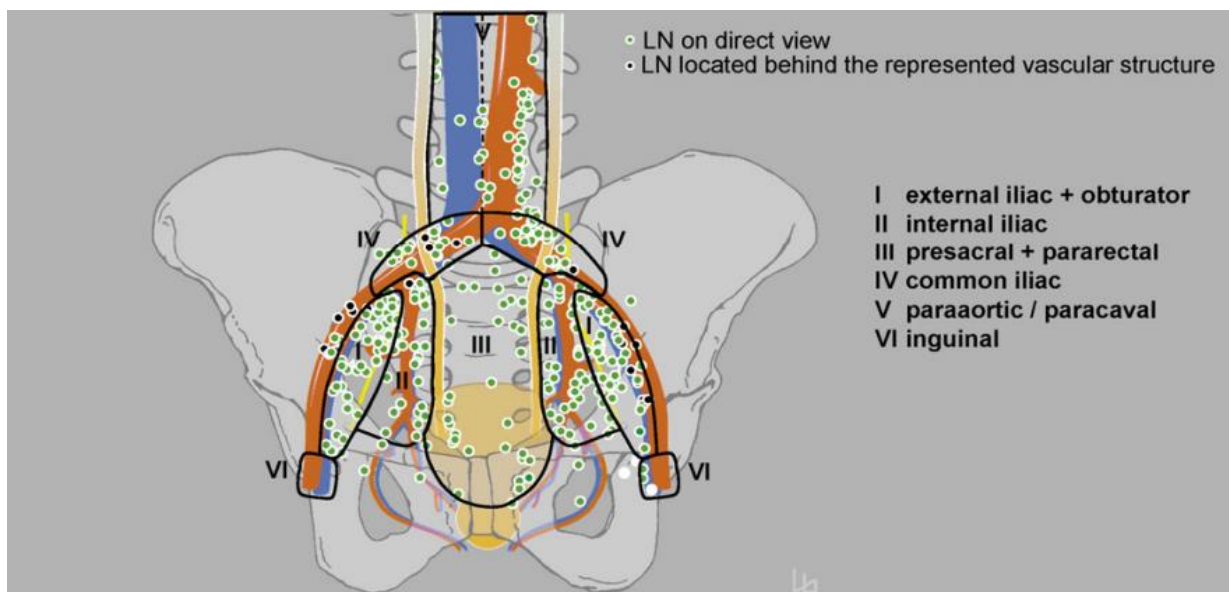


Figure146 : Sites d'atterrissage lymphatique primaire de la prostate en projection antéro-postérieure du bassin.LN :nœuds lymphatiques.(61)

- La technique de curage radioguidé du ganglion sentinelle qui représente le prélèvement des premiers relais ganglionnaires drainant la tumeur, semble difficilement réalisable, nécessitant une collaboration multidisciplinaire (urologues, médecins nucléaires), et elle reste encore sujet de la recherche clinique et n'est pas recommandée.(59,60)
- L'examen extemporané : la pratique de l'examen extemporané du curage ganglionnaire au cours de la PR est controversée, ainsi que la majorité des centres ont l'abandonné en raison de son faible rendement dû à la faible incidence de métastases, surtout chez les patients à risque faible et intermédiaire. De plus, il est associé à un risque élevé de faux négatifs en raison des micro-métastases indétectables et de la difficulté de soumettre la totalité du curage à cet examen. En outre, la décision d'effectuer ou de renoncer à l'ablation de la prostate ne dépend plus des résultats de l'examen anatomopathologique extemporané, avec possibilité d'avoir un bénéfice de la PR chez les patients avec nœuds lymphatiques envahis. (22,59) Par conséquent, la demande de cet examen n'est pas recommandée(60).

3-3 Acheminement et Prise en charge anatomopathologique :

Le produit de curage ganglionnaire contenu dans sa graisse est acheminé dans un flacon contenant du formol tamponné à 10%, orienté, étiqueté, et accompagné d'un bon de demande d'examen anatomopathologique correctement renseigné.

La prise en charge AP au service d'anatomie pathologique au CHU Mohammed VI s'effectue selon les étapes suivantes :

3-3-1 : Enregistrement du prélèvement :

Voir chapitre 'Enregistrement' du prélèvement AVH

3-3-2 : Conditionnement du prélèvement :

Ajouter du formol 10% et laisser fixer. La durée de fixation est fonction de la taille du ganglion, entre 12H et 24H en générale.

3-3-3 : Macroscopie :

- ✓ Peser le produit du curage.
- ✓ Compter le nombre de ganglions retrouvés.
- ✓ Mesurer le ganglion le plus grand.
- ✓ Décrire : la couleur et la consistance des ganglions.
- ✓ Echantillonner :
 - Couper chaque ganglion en deux selon le grand axe, dans des conditions stériles sous une hotte.
 - Mettre en cassette tous les ganglions retrouvés macroscopiquement (1 tranche par cassette)

3-3-4 : Confection des préparations histologiques, analyse microscopique et rédaction du compte rendu anatomopathologique, et archivage :

Rejoignent les mêmes chapitres dans le prélèvement de l'AVH

3-4 : Compte rendu anatomopathologique :

L'analyse anatomopathologique du curage ganglionnaire doit préciser :

- Le nombre de ganglions prélevés.
- Le nombre de ganglions atteints.
- Le diamètre de la métastase la plus volumineuse.
- L'existence d'une effraction capsulaire ou infiltration de la graisse périé ganglionnaire.

III. Résultats anatomopathologiques :

1. La classification OMS 2022 des tumeurs de la prostate :(62)

1-1 Tumeurs épithéliales de la prostate :

- ❖ Néoplasmes glandulaires de la prostate
 - ✓ Cystadénome

- ✓ Néoplasie intraépithéliale prostatique de haut grade
- ✓ Carcinome intracanalair
- ✓ Adénocarcinome acinaire
 - Adénocarcinome acinaire à cellules indépendantes
 - Adénocarcinome acinaire à cellules géantes
 - Adénocarcinome acinaire sarcomatoïde
 - Carcinome de type néoplasie intra-épithéliale prostatique
- ✓ Adénocarcinome canalaire
- ✓ Adénocarcinome avec différenciation neuroendocrinienne
- ❖ Néoplasmes squameux de la prostate
 - ✓ Carcinome adénosquameux
 - ✓ Carcinome épidermoïde
 - ✓ Carcinome adénoïde kystique (basocellulaire)

1-2 Tumeurs méenchymateuses propres à la prostate (tumeurs stromales de la prostate)

- ✓ Tumeur stromale au potentiel malin incertain
- ✓ Sarcome stromal

1-3 Tumeurs secondaires

2. Lésions précancéreuses : Néoplasie intra épithéliale prostatique de haut grade (PIN de haut grade) :

2-1 Définition :

Plusieurs entités pathologiques ont été identifiées comme lésions précancéreuses prostatiques, dont la plus connue est la PIN de haut grade.(29)

La PIN de haut grade est une prolifération de cellules sécrétoires atypiques dans les glandes prostatiques au niveau des acini et des canaux. Il s'agit d'un précurseur immédiat de l'adénocarcinome invasif de la prostate, il est principalement localisé dans la zone périphérique de la prostate, et rarement dans les zones centrales et de transition. La PIN isolée n'entraîne pas

de manifestations cliniques, elle est incidemment détectée dans les échantillons histologiques obtenus lors du bilan du carcinome de la prostate.(62)

La présence de PIN de haut grade doit être mentionnée dans les comptes-rendus AP vu qu'elle est associée à un plus haut risque de cancer invasif de la prostate. En cas de multifocalité, la réalisation de nouvelles biopsies dans l'année qui suit est recommandée.(63)

2-2 Macroscopie :

La PIN de haut grade n'est pas identifiable macroscopiquement.

2-3 Microscopie :

❖ **Architecture**

L'architecture normale des glandes prostatiques est conservée, avec des canaux de grande taille à lumière dilatée, et un revêtement cellulaire pluristratifié, basophile, d'apparence tinctoriale foncée, prenant une architecture en touffes, plane, micropapillaire, ou cribriforme.(63)

❖ **Cytologie :**

La PIN de haut grade est caractérisée par une prolifération atypique des cellules épithéliales sécrétoires qui tapissent les structures canalaire et acineuses préexistantes de la glande prostatique :(62,63)

- ✓ Les noyaux présentent les mêmes atypies que l'adénocarcinome (ADK).
- ✓ Les cellules ont des noyaux multicouches, hyperchromatiques, hypertrophiés et fortement nucléolés, avec un cytoplasme plus amphophile.
- ✓ Les nucléoles sont nettement visibles et proéminents.
- ✓ L'assise basale est conservée +++ : les couches de cellules basales restent discernables et peuvent être discontinues, avec membrane basale intacte.

❖ **Immunohistochimie :**

- ✓ P63/CK903 positifs : marqueur de cellules basales, confirme la présence de l'assise basale.
- ✓ P504s positif : marqueur de cellules luminales dans la PIN de haut grade.

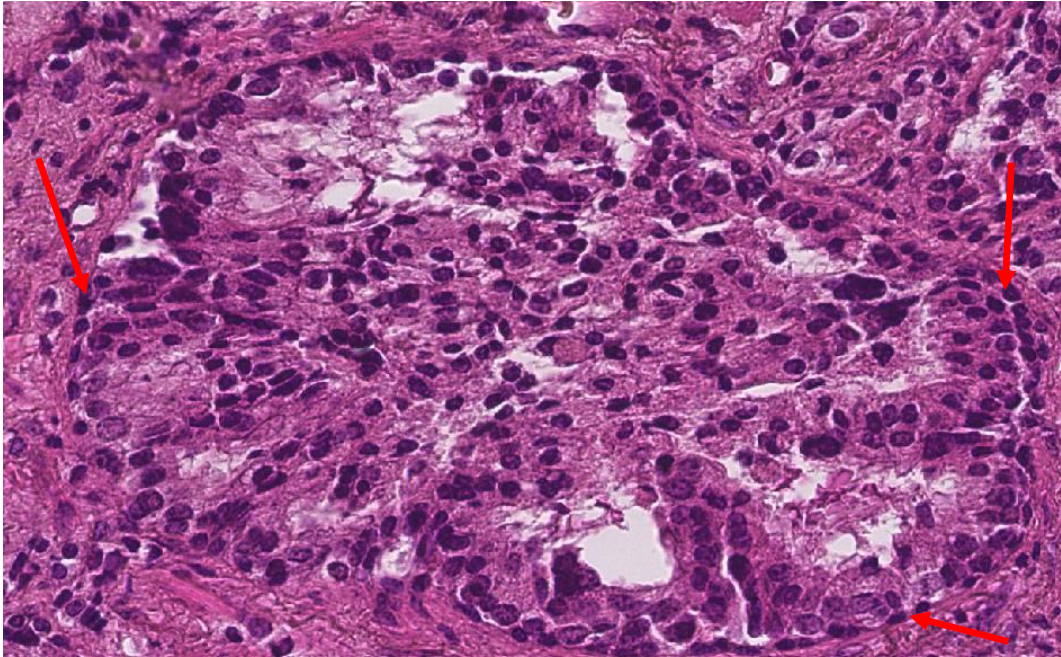


Figure147 :Lame scannée n°10 :atypies cellulaires du PIN haut grade;conservation de l'assise basale(flèches rouges) . service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

3. Adénocarcinome acinaire :

3.1 Définition histopathologique :

L'adénocarcinome acinaire est une tumeur épithéliale maligne invasive provenant de l'épithélium sécrétoire prostatique, et représente le type histologique le plus fréquent des tumeurs prostatiques (95%). Il siège essentiellement dans la zone périphérique postérieure ou postérolatérale de la prostate (75–80% des cas), rarement au niveau des zones antérieures ou dans la zone de transition. Dans la majorité des cas, l'adénocarcinome est multifocal.(62,64)

3.2 Macroscopie :

Le cancer de la prostate n'est souvent pas apparent macroscopiquement. Lorsqu'il est visible, il se présente sous forme de masses fermes et mal circonscrites ou irrégulières, de couleur blanche–grisâtre quand la tumeur provient de la zone périphérique et jaune ou orange dans les tumeurs de la zone de transition .(62)(figure148)

Il faut évaluer le volume de la tumeur, le siège et l'extension à la capsule prostatique.

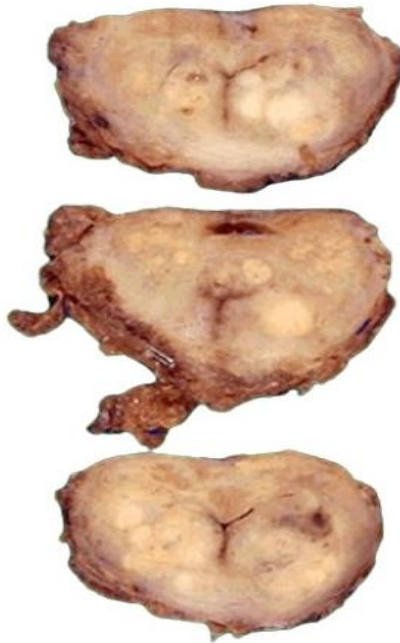


Figure 148 : Coupe d'une pièce de prostatectomie radicale qui montre des masses irrégulières jaunâtres principalement au niveau de la partie postérieure de la prostate (coupe en haut).

3.3 Microscopie :

Le diagnostic histologique du Kc de la prostate repose sur plusieurs critères qui peuvent être subdivisés en critères majeurs et mineurs : (62,63)

❖ Critères majeurs :

✓ Architecturaux :

- Désorganisation architecturale : son degré définit le grade Gleason
- Encombrement glandulaire
- Aspect de croissance infiltrant, composé de petites glandes atypiques plus complexes et souvent plus pâles dispersées entre des glandes bénignes plus grandes. Le schéma d'infiltration peut être sous forme de cellules individuelles, cellules disposées en cordons ou de glandes fusionnées et cribriformes.

✓ Cytologiques :

- Disparition de l'assise basale+++ : Appréciable par coloration standard (H&E), ou par IHC en cas de doute.

- Modifications nucléaires :
 - Les noyaux sont augmentés de volume, élargies, hyperchromatiques, avec des mitoses rares et des corps apoptotiques.
 - Nucléoles proéminents

❖ **Critères mineurs :**

- Contenu intraluminal glandes : cristalloïde, sécrétions éosinophiles (rosées) amorphes, sécrétions mucineuses teintées de bleu (mucus).
- Cytoplasme amphophile, hyperchromasie nucléaire
- Fente de rétraction périacinaire en périphérie des glandes carcinomateuses.

❖ **Critères pathognomoniques :**

Leur présence isolée est suffisante mais pas nécessaire pour le diagnostic de l'ADK prostatique :

- Invasion périneurale : engainement de la totalité du nerf.
- Fibroplasie mucineuse (micronodules collagènes) : tissu fibreux très délicat et lâche avec une croissance interne de fibroblastes.
- Glomérlations : aspect gloméruloïde constitué de glandes avec une touffe intraluminaire attachée à un seul point de la glande, rappelant un glomérule rénal.

D'autres caractéristiques diagnostiques du cancer de la prostate sont possibles :

L'invasion des vésicules séminales et l'extension extra prostatique.

3.4 Immunohistochimie :(62,63)

- Le couplage p63/p504S augmente la sensibilité de détection des Kc.
- P63-CK5/6 sont négatifs : sont des marqueurs basocellulaires, leur négativité confirme l'absence de l'assise basale.
- P504s positif : marqueur des cellules luminales cancéreuses
- ERG : positif dans environ 50% des ADK prostatiques

3.5 Facteurs histopronostiques du cancer prostatique :

- Différenciation du tissu tumoral : score de Gleason, ISUP

- Stade pathologique et degré d'envahissement de la tumeur : stade TNM
- Limites de résection chirurgicales ou « marges » chirurgicales : fortement corrélées avec un risque élevé de progression tumorale. La marge est positive si le cancer arrive au contact de la limite d'exérèse encrée ; et elle est négative si le cancer est séparé de la surface encrée.
- Engainement périnerveux
- Invasions vasculaires

3.6 Score histopronostique de Gleason :

Dans une même tumeur, on peut trouver des différents aspects histologiques avec des degrés de différenciation divers ; d'où l'intérêt d'un grading pour la différenciation : c'est le score de Gleason.

Le score de Gleason est un score histopronostique basé uniquement sur des critères architecturaux visibles au faible grossissement, classés en grades numérotés de 1 à 5 selon le degré de différenciation architecturale (le grade 1 semblerait presque normal tandis qu'un grade de Gleason de 5 ne montrerait aucune caractéristique glandulaire). Ce score ne tient pas compte des anomalies cytologiques (nucléaires et cytoplasmiques) et sa définition a évolué, il convient d'utiliser le score de Gleason modifié qui a été intégré dans la classification OMS 2016.(63)

Le score de Gleason est considéré l'un des plus puissants prédicteurs pronostiques du cancer de la prostate

3-6-1 :Grades de Gleason :(62–64)

- Il existe 5 grades de différenciation décroissante numérotés de 1 à 5.
(Figure 149/tableau III)
- Les grades 1 et 2 sont abandonnés, et ne sont plus attribués aux échantillons de biopsie à l'aiguille et sont rarement utilisés dans les échantillons de prostatectomie radicale, parce que le cancer de grade 1 ou 2 dans la biopsie à l'aiguille ne prédit pas de meilleurs résultats de prostatectomie, en plus, ils

présentent une variabilité interpathologiste marquée. En pratique, on utilise que les grades 3,4, et5.

- Les glandes cribriformes ou gloméruloïdes ne sont plus incluses dans le grade 3 après la conférence de consensus de l'ISUP 2005 et 2014.

Tableau III : grades de Gleason. (62-64) .

Grade de différenciation	Description histologique
Grade 1 Bien différencié	Foyer tumoral bien limité fait de nodules arrondis, petites glande régulières, discrètes et circonscrites, de taille uniforme.
Grade 2 Bien différencié	Foyer tumoral plus au moins bien limité fait de glandes discrètes, claires 2 à 3 fois plus grandes que dans le grade 1, espacées par un stroma plus abondant que dans le grade 1
Grade 3 Moyennement différencié	Foyer tumoral mal limité fait de glandes séparées par au moins un brin de stroma, avec une variation marquée de taille et de forme, dispersées entre les acini non néoplasiques au sein d'un stroma fibreux, sous forme de motifs pseudohyperplasiques, atrophiques et microcystiques.
Grade 4 Peu différencié	Foyer tumoral infiltrant constitué de glandes microacinaires fusionnées en cordons sans stroma intermédiaire, glandes mal formées sans lumières bien définies ou trabéculaires, glandes cribriformes ou gloméruloïdes, situées dans un stroma fibreux.
Grade 5 Très peu différencié	Foyer tumoral infiltrant de différenciation glandulaire minimale, comprenant de nappes de cellules indépendantes, de massifs cribriformes ou papillaires avec nécrose centrale (comédocarcinome), des cordons ou des petits cylindres solides, dans un stroma fibreux.

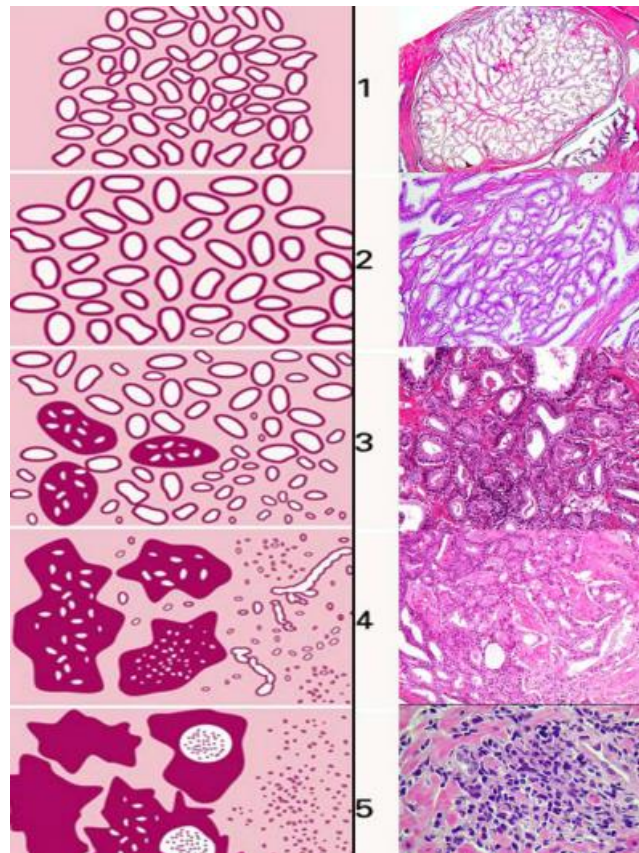


Figure 149 : illustration montrant les grades de Gleason (65)

3-6-2 Score de Gleason :(62-64,66)

Le score de Gleason est la somme des 2 grades de Gleason les plus représentés au sein de la tumeur (primaire et secondaire) désignés selon des règles distinctes pour la biopsie et la prostatectomie. Cela définit 9 scores de 2 à 10.

➤ Exemple : grade 2 (40%) et grade 3 (30%) ➡ le score=2+3=5

Il existe des règles à appliquer : (figure 150)

- En présence de 2 grades, il ne faut prendre en compte que les deux grades présentant plus de 5% du volume tumoral, sauf pour les foyers peu différenciés (4 et 5) dont le grade doit être toujours pris en considération quel que soit l'abondance du foyer.
- En présence d'un seul grade, sa valeur est doublée (multipliée par deux) pour obtenir le score de Gleason.

➤ Exemple : grade 2 ➡ le score = 2 + 2 = 4

- Le grade le plus fréquent est écrit en premier.
- Pour le score 7 : il faut bien écrire 3+4 ou 4+3 vu qu'il y'a une valeur pronostique du grade majoritaire au sein des tumeurs de score 7, et il faut rapporter le % du grade 4 quand il représente le grade le plus élevé.
 - ✓ Sur une biopsie à l'aiguille : Le score de Gleason correspond à la somme du grade primaire le plus fréquent et le grade le plus élevé (le plus péjoratif). Selon le consensus de l'ISUP de 2019, il est recommandé de rapporter le score de Gleason pour chaque site de biopsie.
 - ✓ Sur une pièce de prostatectomie radicale : Le score de Gleason correspond à la somme des 2 grades primaire et secondaire les plus représentés. S'il existe au sein de la tumeur un troisième foyer tumoral mineur <5% de grade élevé 4 ou 5 différent des deux premiers, son grade de Gleason doit être indiqué comme grade tertiaire, ainsi que le pourcentage de tumeur qu'il représente en plus du score de Gleason des deux foyers principaux (exemple A). Si le motif de grade tertiaire représente > 5% du volume tumoral, il devient le motif secondaire dans le score de Gleason (exemple B).
 - Exemple A : grade 3 = 96 % et grade 4 = 4 % ➡ score de Gleason = 3 + 3 = 6 avec grade tertiaire mineur 4.
 - Exemple B : grade 3 = 95 % et grade 4 = 5 %, ➡ score de Gleason = 3 + 4 = 7
- Le score de Gleason varie de 2 à 10 mais en pratique, pas de score <6.
- Le score de Gleason présente une valeur pronostique :
 - ✓ Score de 2 à 5 : bon pronostic
 - ✓ Score de 6 à 7 : pronostic moyen
 - ✓ Score de 8 à 10 : mauvais pronostic

3.7 Classification « ISUP » ou « OMS » :

Le concept de groupes de grade ou grade ISUP a été approuvé lors de la conférence ISUP 2014. Ils correspondent à un regroupement des scores de Gleason en 5 groupes pronostics ,mais ont quelques avantages en ce qui concerne la communication des résultats aux patients, cliniciens et chercheurs ; ainsi pour mettre en évidence le pronostic de la tumeur et décider la prise en charge des patients.(62) (Tableau IV)

Il est recommandé d'utiliser cette nouvelle classification, en mentionnant dans un premier temps entre parenthèses le score de Gleason correspondant.

Tableau IV : Classification ISUP. GG : groupe de grade(66)

Groupe de grade	Score de Gleason	Définition
GG1	≤ 6 (3+3)	Seulement des glandes individuelles discrètes et bien formées
GG2	7 (3+4)	Principalement des glandes bien formées, avec une moindre proportion de glandes mal formées/fusionnées/cribriformes.
GG3	7(4+3)	Principalement des glandes mal formées/fusionnées/cribriformes, avec une moindre proportion de glandes bien formées (*).
GG4	8(4+4)	Seulement des glandes mal formées/fusionnées/cribriformes
	8(3+5)	Glandes majoritairement bien formées avec une proportion moindre manquants de glandes (ou avec nécrose)
	8(5+3)	Glandes majoritairement absentes (ou avec nécrose) avec une moindre composante de glandes bien formées. (**)
GG5	9 et 10 9(4+5) ou 9(5+4) ou 10(5+5)	Absence de formations glandulaires (ou avec nécrose) avec ou sans glandes mal formées/fusionnées/cribriformes (*)

(*) : Pour les cas présentant plus de 95 % de glandes mal formées/fusionnées/cribriformes sur une carotte de biopsie ou lors d'une prostatectomie radicale, la composante de moins de 5 % de glandes bien formées n'est pas prise en compte dans le grade, doit donc être classé dans le groupe de grade 4.

(**) : Les glandes mal formées/fusionnées/cribriformes peuvent être un composant mineur.

Table 1. Recommendations From the Official 2014 International Society of Urological Pathology Consensus Conference Manuscript
<ol style="list-style-type: none">1. Cribriform glands should be assigned a Gleason pattern 4, regardless of morphology2. Glomeruloid glands should be assigned a Gleason pattern 4, regardless of morphology3. Grading of mucinous carcinoma of the prostate should be based on its underlying growth pattern rather than assign all cases as Gleason pattern 44. Intraductal carcinoma of the prostate without invasive carcinoma should not be assigned a Gleason grade and a comment should be made as to its almost invariable association with aggressive prostate cancer5. Assign individual Gleason scores to separate cores as long as the cores are submitted in separate containers or the cores are in the same container yet specified by the urologist as to their location (ie, by different color inks)6. In addition to giving separate cores individual Gleason scores, one has the option to also give an overall score at the end of the case7. On RP, each major tumor nodule should be graded separately8. In cases with multiple fragmented cores in a jar, provide a global Gleason score for that jar9. Support for using Grade Groups 1–5, initially in parallel to reporting Gleason score

Figure 150: Recommandations pour le score de Gleason

3.8 Stadification TNM

Le stade TNM se base sur les éléments suivants : (Tableau V) :

- ✓ **T** : décrit la tumeur primitive (taille et degré d'extension), si elle est palpable par le TR ou détectable à l'imagerie. Cette lettre indique également si la tumeur a dépassé la prostate pour envahir les tissus de voisinage.
- ✓ **N** : décrit la propagation du cancer aux ganglions lymphatiques situés près de la prostate
- ✓ **M** : décrit la propagation du cancer à d'autres parties du corps

Tableau V : classification TNM 2016 du cancer prostatique.(67)

T Tumeur primitive	T0 : tumeur primitive tumeur primitive non retrouvée
	T1 : tumeur non palpable au toucher rectal, ni visible en imagerie. <ul style="list-style-type: none"> • T1a : tumeur occupant moins de 5 % du tissu réséqué avec un score ISUP 1 ou absence de grade 4 ou 5. • T1b : tumeur occupant plus de 5 % du tissu réséqué ou un score ISUP ≥ 2 ou présence de grade 4 ou 5. • T1c : tumeur découverte sur une biopsie prostatique en raison d'une élévation de la valeur du PSA.
	T2 : tumeur limitée à la prostate <ul style="list-style-type: none"> • T2a : tumeur atteignant la moitié d'un lobe ou moins. • T2b : tumeur atteignant plus de la moitié d'un lobe mais sans atteindre les deux lobes. • T2c : tumeur atteignant les deux lobe
	T3 : extension de la tumeur au-delà de la prostate aux tissus périprostatiques <ul style="list-style-type: none"> • T3a : extension extra prostatique uni ou bilatérale mais sans envahissement des vésicules séminales. • T3b : extension aux vésicules séminales uni ou bilatérale
N Ganglions régionaux	T4 : tumeur fixée ou atteignant d'autres structures que les vésicules séminales (sphincter strié externe dans sa portion extra prostatique, rectum, muscle élévateur de l'anus ou paroi pelvienne).
	Nx : ganglions régionaux non évaluables
	N0 : absence de métastase ganglionnaire régionale
	N1 : atteinte ganglionnaire régionale
M Métastases à distance	N1 mi : métastase ganglionnaire $\leq 0,2$ cm (optionnel)
	Mx : métastases à distance non évaluables
	M0 : absence de métastase à distance
	M1 : métastases à distance <ul style="list-style-type: none"> • M1a : atteinte des ganglions non régionaux • M1b : atteinte osseuse • M1c : autres sites avec ou sans atteinte osseuse

T1 : la tumeur est détectée fortuitement lors d'une biopsie ou lors d'une chirurgie pratiquée pour un autre problème de santé lié à la prostate ou à la vessie. T2 : La tumeur confinée à la prostate, quelles que soient sa quantité et sa répartition, est considérée comme pT2. L'envahissement du col vésical est également classé T3a.

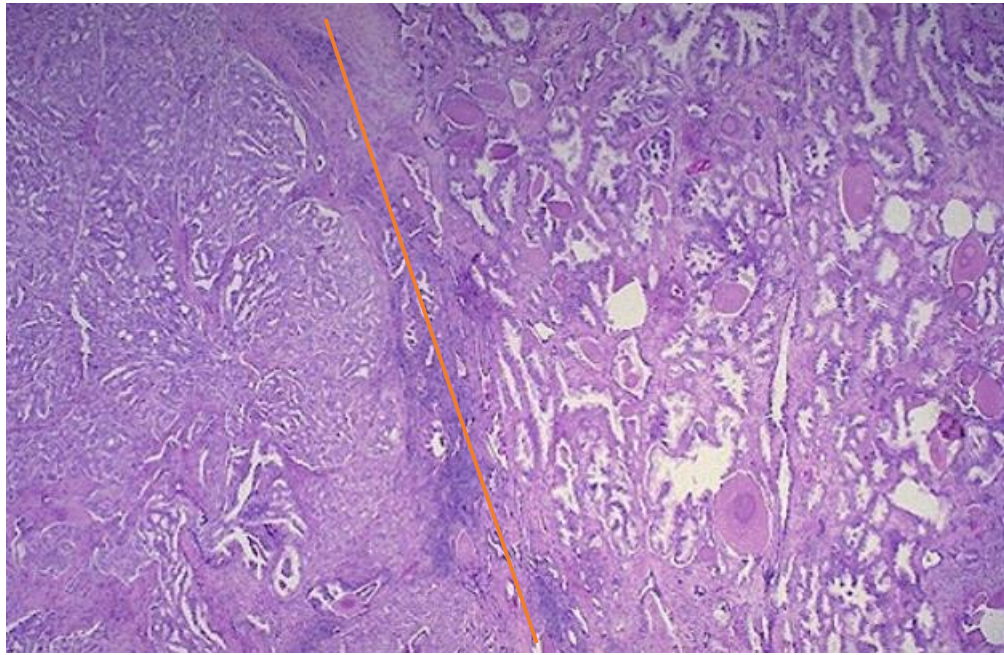


Figure 151 : Lame scannée n°11 : à droite : prostate normale ; à gauche foyer d'adénocarcinome grade 3. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

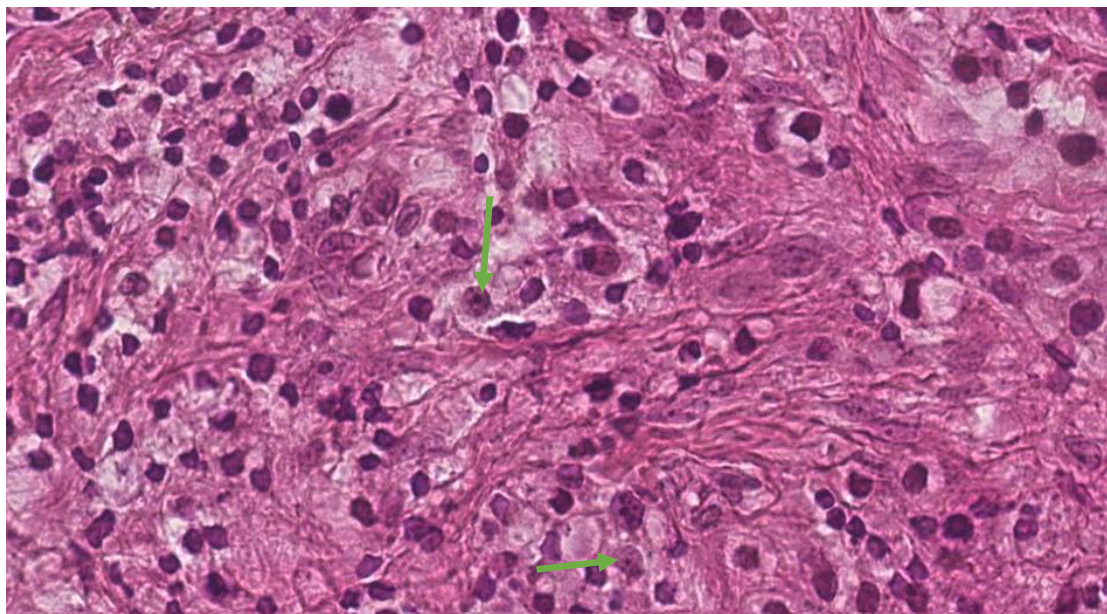
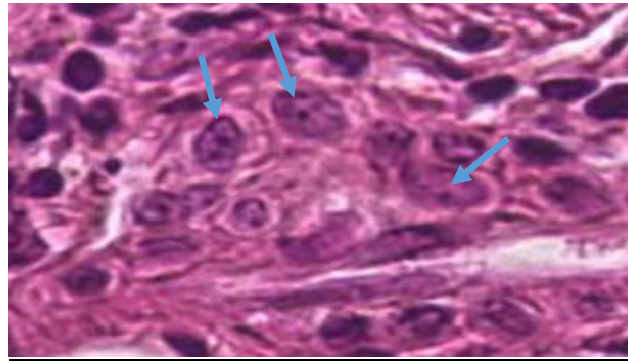
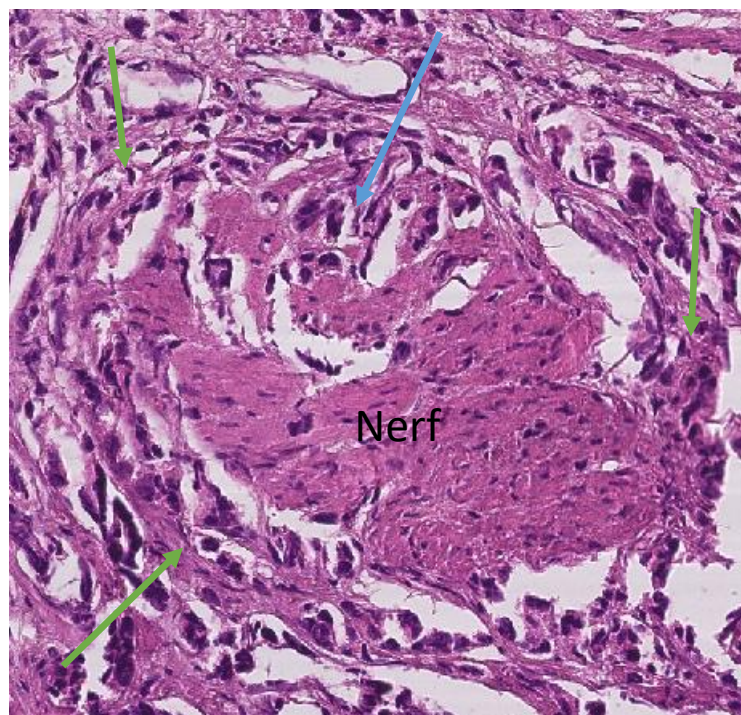


Figure 152 : Lame scannée n°12 : atypies cytonucléaires de l'adénocarcinome : noyaux hypertrophiés, hyperchromatiques avec nucléoles proéminents (flèche verte). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech



**Figure153 : Lame scannée n°12 fort grossissement : nucléoles proéminents (flèches bleues).
Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech**



**Figure154 :Lame scannée n°13 : engainement périnerveux(flèches vertes) :signe pathognomonique de l'adénocarcinome associé à une infiltration au sein du nerf(flèche bleue).
Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech**

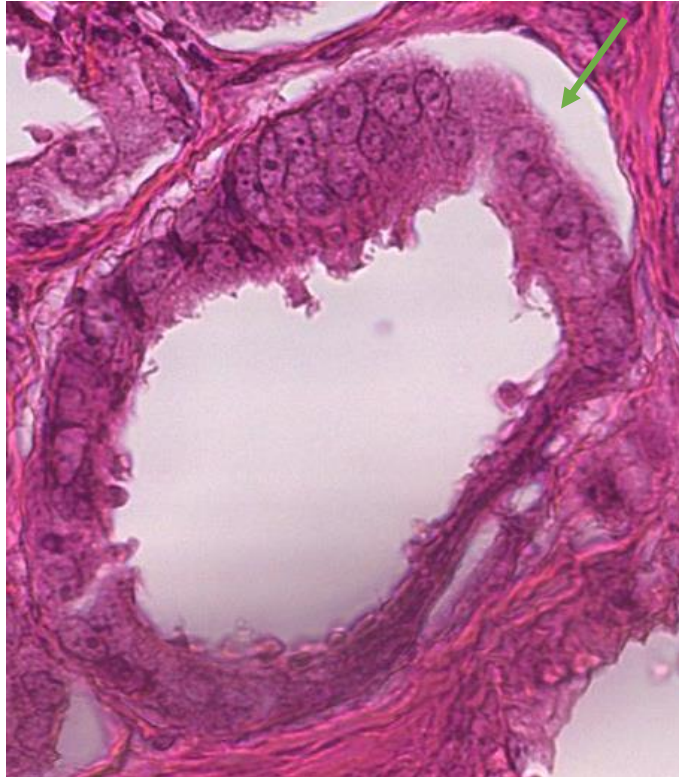


Figure155 : Lame scannée n°13 :fente de rétraction en périphérie de la glande carcinomateuse (flèche verte) : critère mineur de l'adénocarcinome. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

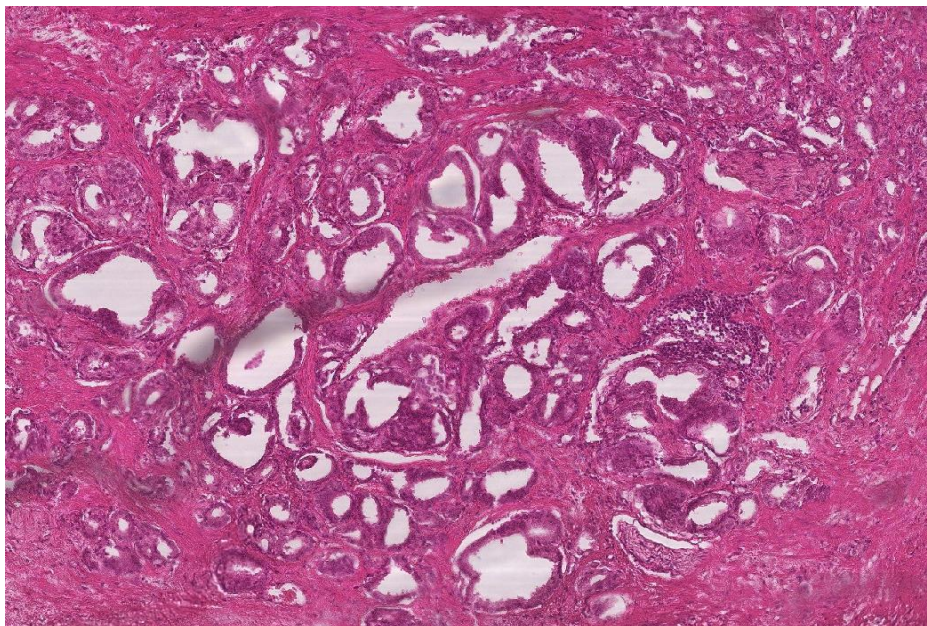


Figure156 : Lame scannée n°14 :adénocarcinome grade 3. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

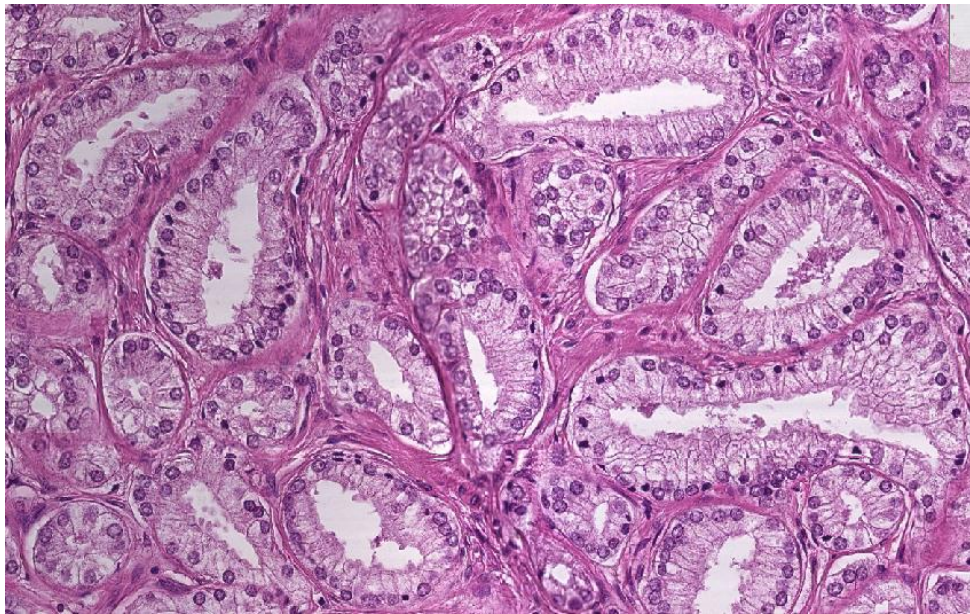


Figure157: Lame scannée n°15 :ADK grade 3 : glandes séparées par au moins un brin de stroma avec lumière encore visible et disparition de l'assise basale. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

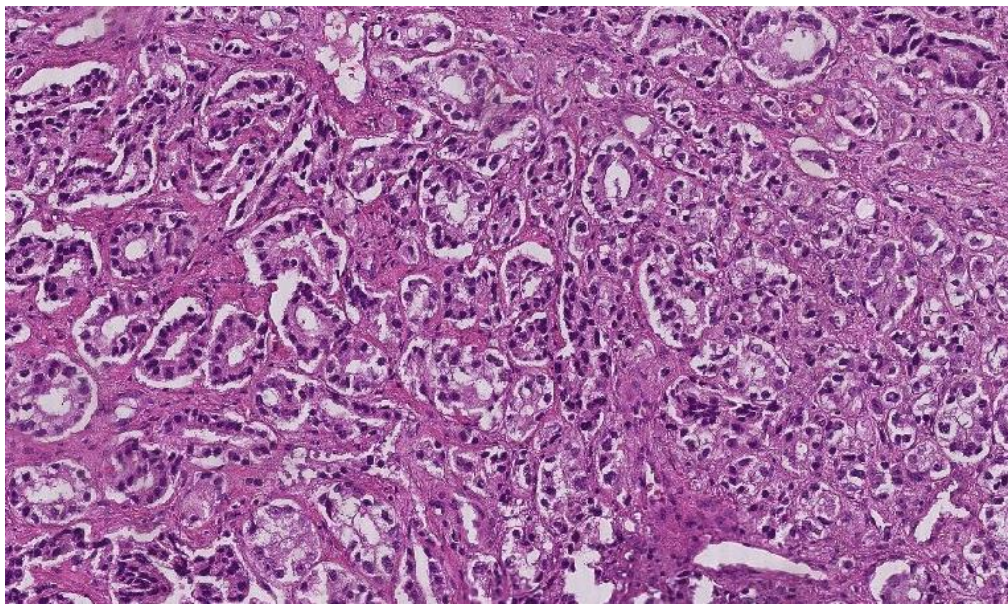


Figure158 : Lame scannée n°16 : Adénocarcinome grade 4. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

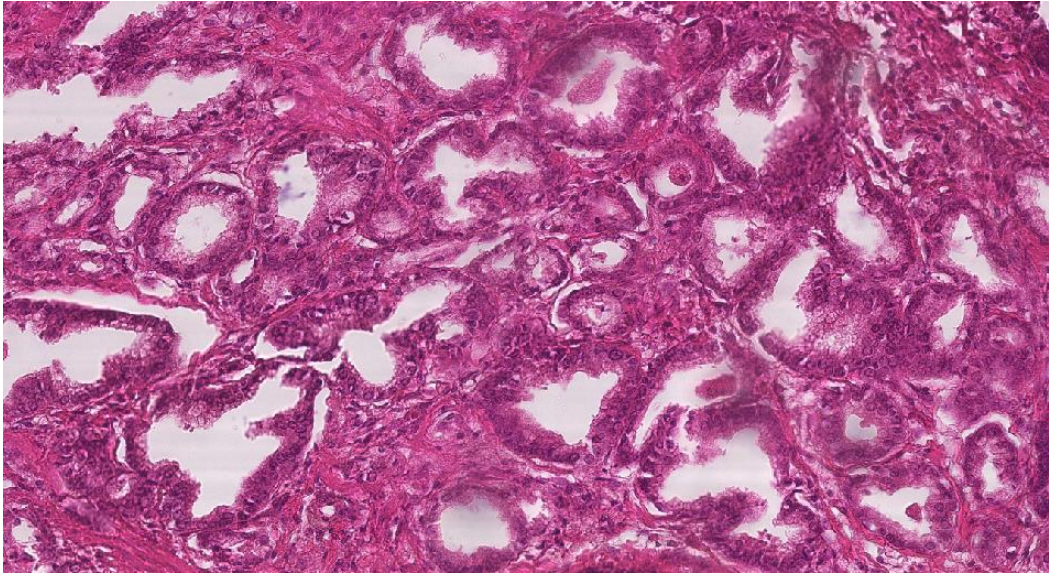


Figure 159: Lame scannée n°17: ADK grade 4 :glandes microacinaires mal formées, fusionnées sans stroma intermédiaire et sans lumières bien définies. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

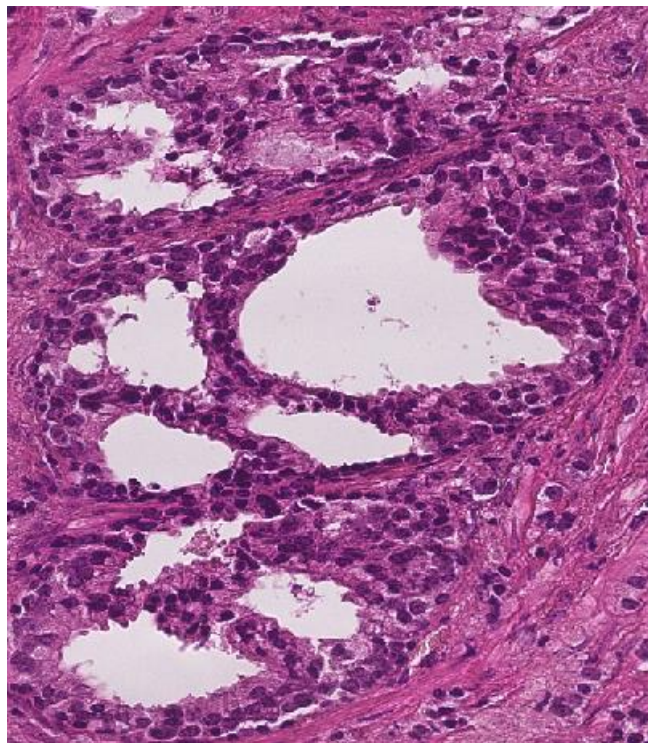


Figure 160 : Lame scannée n°18 :glandes fusionnées d'un ADK grade 4. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

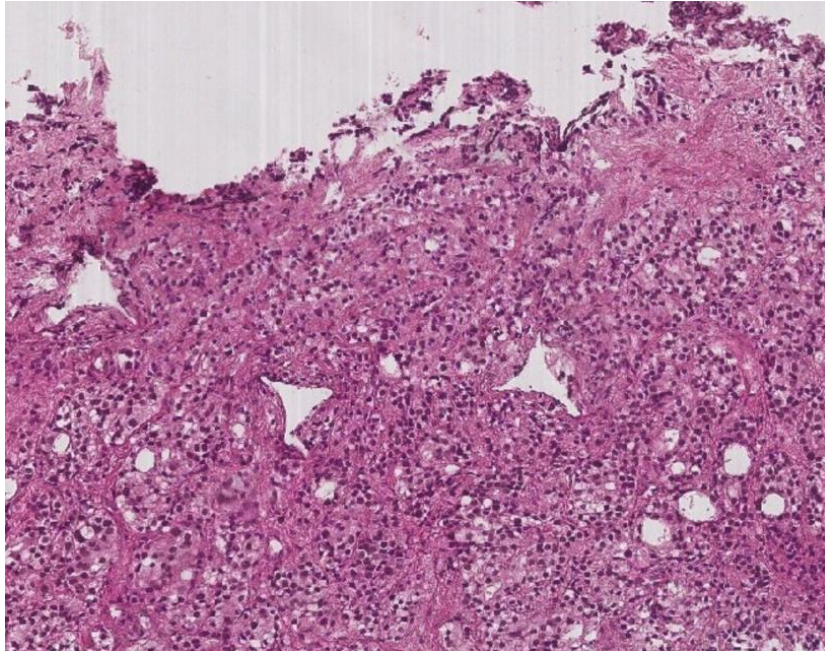


Figure 161: Lame scannée n°19 : adénocarcinome grade 5. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

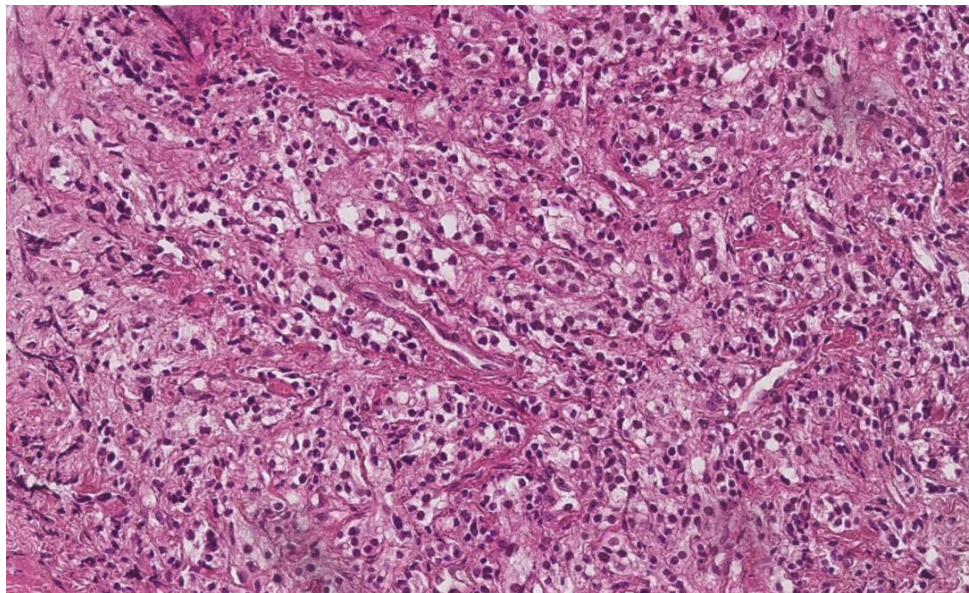


Figure162 : Lame scannée n°20 : ADK grade 5 : perte totale de la différenciation glandulaire. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

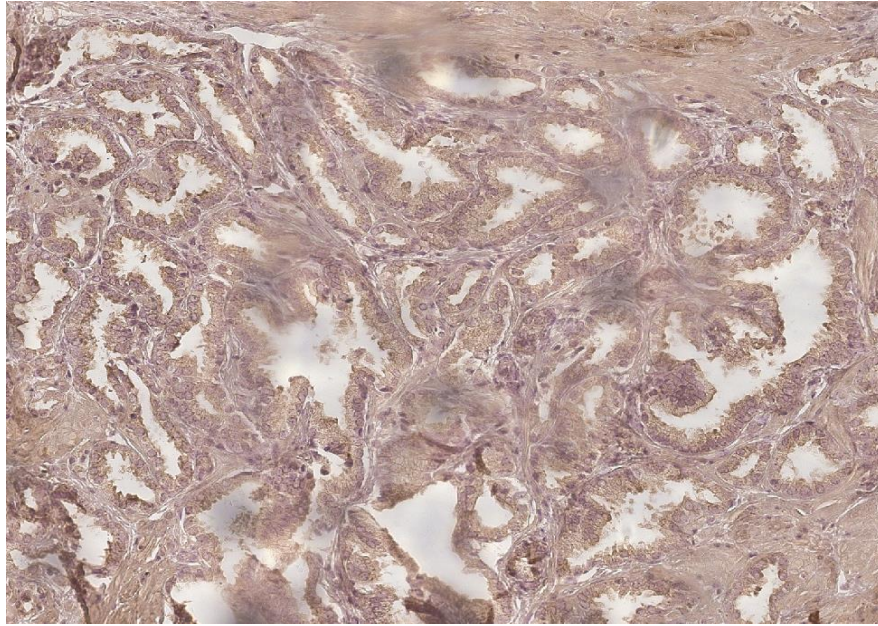


Figure 163: Lame scannée n°21 :ADK grade 3 (coloration IHC à la P63). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

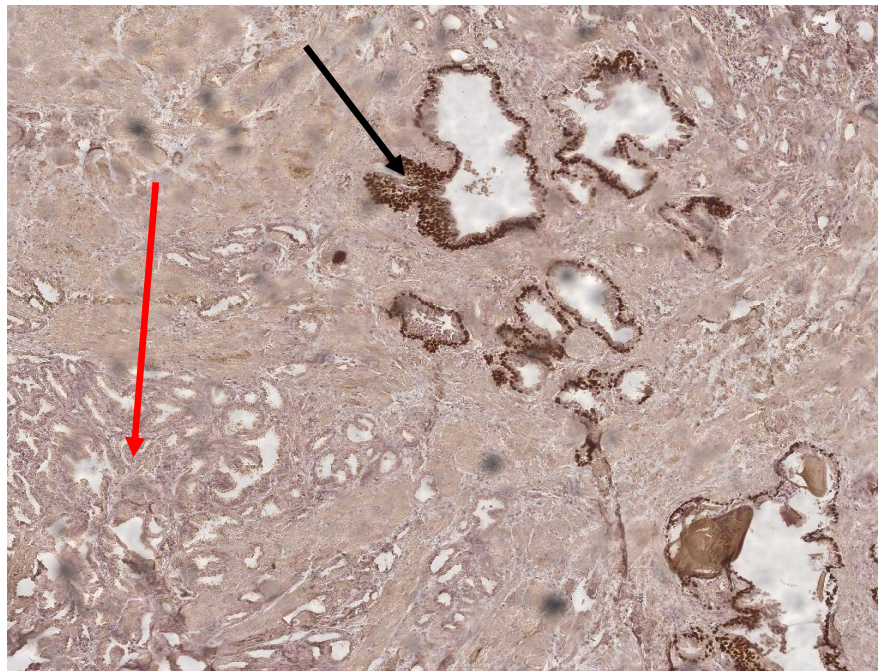
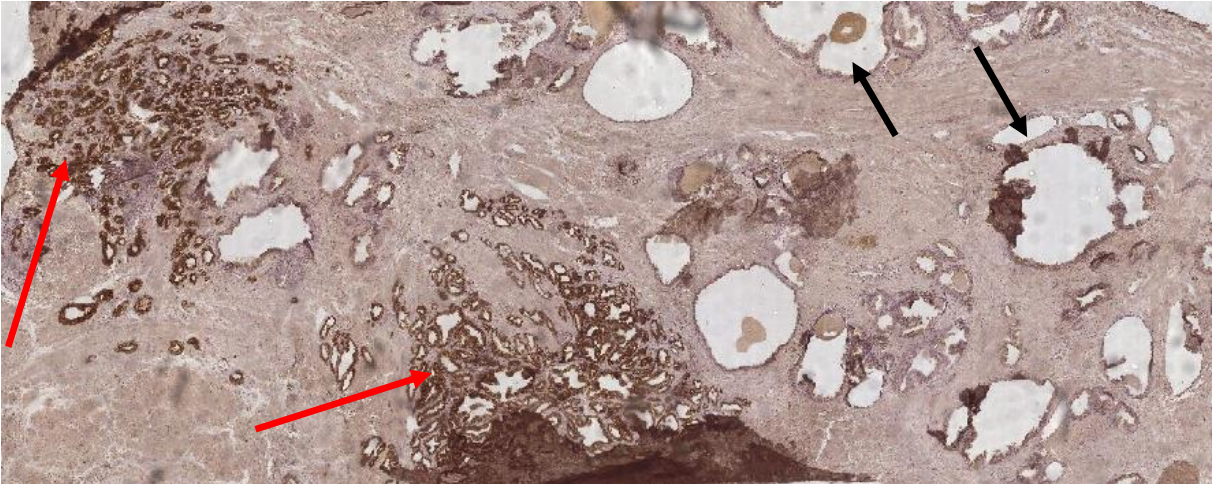


Figure164 : Lame scannée n°21 :coloration IHC à la P63 marqueur des cellules basales.P63 positif dans la prostate normale qui prend la coloration (flèche noire) ; P63 négatif dans le foyer d'ADK qui ne se colore pas (flèche rouge). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech



**Figure 165 : Lame scannée n°22 : Coloration IHC à la racémase (P504s) marqueur des cellules
luminales cancéreuses. Elle est négative dans la prostate normale qui ne prend pas la coloration
(flèche noires) ; et elle est positive dans le foyer d'ADK qui se colore (flèches rouges). Service
d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech**



I. Définition :

La prostatite est une maladie inflammatoire de la prostate, microbienne ou non, qui peut affecter les zones centrales et périphériques de la prostate. Elle représente la troisième pathologie la plus fréquente du tractus urinaire chez l'homme après l'HBP et le cancer de la prostate, et peut être à l'origine de 25 % de toutes les consultations en urologie dans le monde entier, ce qui souligne qu'elle est un problème de santé universel important.(68)

Contrairement au cancer de la prostate et l'HBP, qui sont principalement des maladies de l'homme âgé, la prostatite peut affecter les hommes de tous âges.(68)

La prostatite regroupe une variété de symptômes urinaires (irritatifs ou obstructifs), associés à une douleur pelvienne. Son diagnostic est clinique confirmé par la biologie, reposant sur les antécédents du patient, l'examen physique, l'examen microscopique et la culture d'urine, et l'analyse des sécrétions prostatiques exprimées.

La prostatite diagnostiquée cliniquement peut augmenter le risque de cancer de la prostate alors que l'inflammation histologique de la prostate peut augmenter le PSA sérique et produire un résultat faussement positif qui diminue la probabilité de détection d'un cancer, mais cette augmentation ne dépasse généralement pas le double de la normale et n'augmente généralement pas de manière significative au fil du temps.(69)

La prostatite histologique, lorsqu'elle est présente avec l'HBP, est en corrélation avec des symptômes plus importants des voies urinaires inférieures, un volume de la prostate et un risque de rétention urinaire aiguë élevés ; cela suggère que la prostatite joue un rôle dans la progression de l'HBP.(69)

II. Classification :

Selon le National Institute of Health (NIH), la prostatite est classée en 4 catégories en se basant sur les examens cliniques et la présence ou non de signes d'infection ou d'inflammation.

Tableau (VI)

Tableau VI : Classification des prostatites selon le NIH(68,70). CPPS : syndrome de douleur pelvienne chronique, connu également connue sous le nom de, prostatite abactérienne ou prostatodynie.

Catégorie NIH	Type	Caractéristiques
I	Prostatite bactérienne aiguë (PBA)	Symptômes sévères et aigus d'infection urinaire bactérienne avec pyurie et bactériurie, symptômes d'infection systémique.
II	Prostatite bactérienne chronique (PBC)	Infection bactérienne chronique de la prostate avec ou sans symptômes de prostatite. Généralement des infections urinaires récurrentes par le même germe.
III	Prostatite chronique non bactérienne (CPPS)	Douleurs pelviennes génito-urinaires, troubles mictionnels, dysfonction sexuelle en l'absence d'infections urogénitales. -III a : inflammatoire ; -III b : non inflammatoire
IV	Prostatite inflammatoire asymptomatique	Inflammation de la prostate en l'absence de symptômes génito-urinaires subjectifs. Découverte fortuite lors d'une biopsie prostatique ou d'une analyse du liquide séminal.

III. Description histologique :

La prostatite est un terme uniquement clinique, qui ne doit pas figurer dans les rapports de pathologie. En AP, on distingue une inflammation aiguë, chronique, ou granulomateuse. Cette inflammation est caractérisée par la présence de lymphocytes, neutrophiles, éosinophiles ou des histiocytes, et en cas d'infection, par la présence du germe en cause qui est souvent représenté par des bâtonnets Gram négatifs.(69)

En pratique, on ne réalise pas ou dans des cas exceptionnels des prélèvements prostatiques spécifiques de diagnostic en cas de symptômes de prostatite, la prostatite est toujours découverte lors des autres pathologies prostatiques au cours d'une BP ou une adénomectomie. Elle se présente

comme un foyer d'infiltrat inflammatoire polymorphe constitué de lymphocytes, plasmocytes et neutrophiles.

1. Prostatite bactérienne aiguë :

L'inflammation aiguë de la prostate implique les acini et les canaux glandulaires et pourrait déclencher des changements architecturaux et cytologiques qui imitent le carcinome prostatique. Lorsqu'elle est étendue, une inflammation aiguë suggère la présence d'une infection.(29)

Au microscope, les glandes prostatiques sont remplies de neutrophiles principalement au niveau des lumières et de l'épithélium des acini et des canaux, et parfois dans le stroma. La présence de feuilles de neutrophiles et la rupture des glandes indiquerait un abcès.(29,69)

2. Prostatite chronique :

La prostatite bactérienne chronique est la cause la plus fréquente de prostatite, mais elle est difficile à diagnostiquer en l'absence de résultats spécifiques. Aucun organisme ne peut être identifié comme agent causal.

Cette inflammation chronique est considérée comme normale lorsqu'elle est présente en petits foyers, mais l'infiltration diffuse d'une population monotone de cellules lymphoïdes s'étendant au-delà des canaux prostatiques soulève la possibilité d'un trouble lymphoprolifératif de la glande.(29)

Au microscope, les glandes sont infiltrées essentiellement de lymphocytes qui siègent principalement dans le stroma, avec des plasmocytes et des macrophages.(69)

3. Prostatite granulomateuse

La prostatite granulomateuse est caractérisée par des granulomes nécrosants ou non nécrosants constitués d'amas cohésifs d'histiocytes, généralement avec des lymphocytes, des éosinophiles et des neutrophiles mélangés.

L'inflammation granulomateuse peut être : post-biopsique, post-RTUP, post-BCG thérapie, ou inflammation non spécifique.

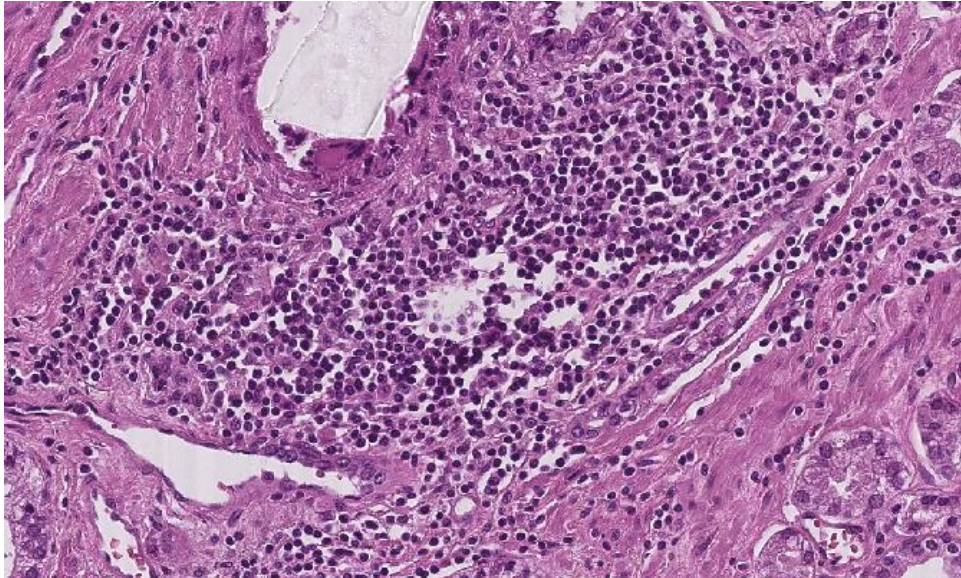


Figure 166 : Lame scannée n°23 : foyer de prostatite chronique découvert lors d'une biopsie prostatique. Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech

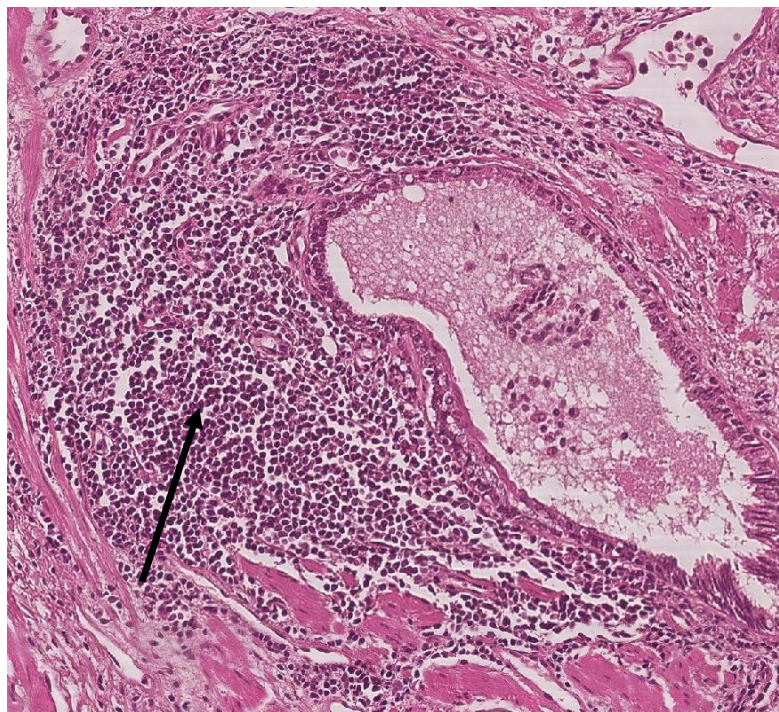


Figure 167 : Lame scannée n°24 : prostatite chronique constitué d'un infiltrat stromal lymphoplasmocytaire (flèche noire). Service d'anatomie pathologique, CHU Mohamed VI de Marrakech



**CONFECTION DES LAMES
VIRTUELLES ET DES VIDEOS
PEDAGOGIQUES**



I. Confection des lames virtuelles :

La lame virtuelle consiste à la reproduction numérique du contenu visuel d'une lame de verre à l'aide d'un scanner de lame munie d'une caméra reliée à une unité informatique.

Dans notre travail, les lames de verre ont été numérisées grâce au scanner LEICA SCN 400 disponible au service d'anatomie pathologique du CHU Mohammed VI de Marrakech (figure 168), et visualisées par le logiciel gratuit ImageScope,(figure 173) qui est une application qui permet de visualiser les images prises par le scanner Leica . De plus, avec ce programme on peut régler le grossissement, comparer différentes tâches, annoter les zones d'intérêt, et effectuer une analyse d'image.

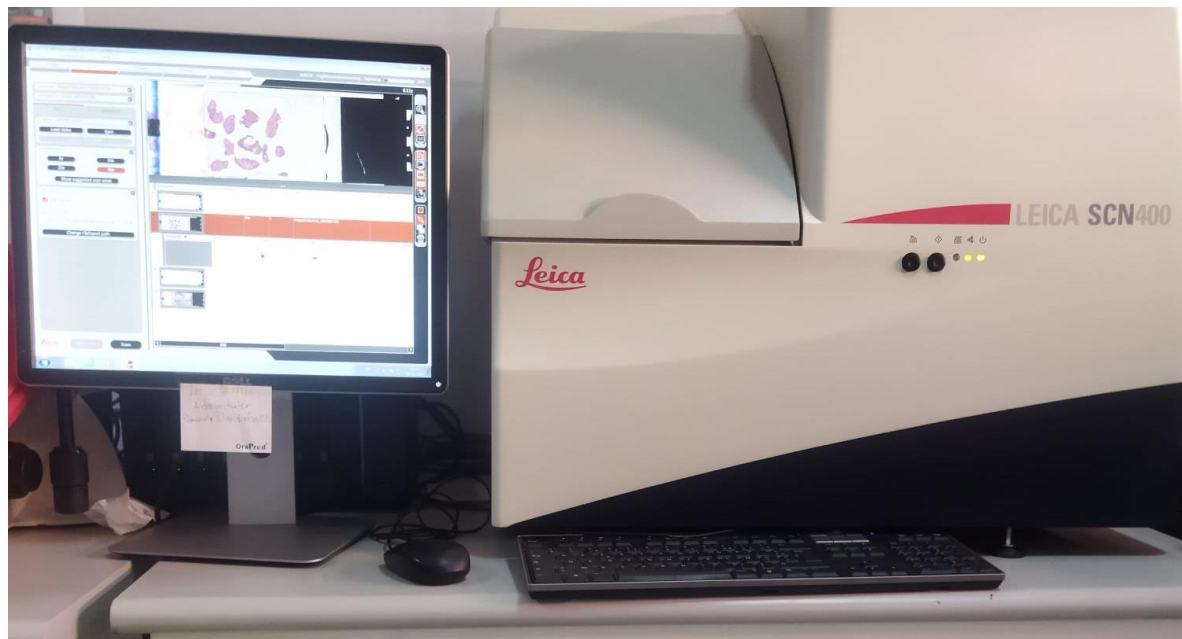


Figure168 : scanner LEICA SCN 400 disponible au service d'anatomie pathologique au CHU Mohamed VI de Marrakech relié à une unité informatique

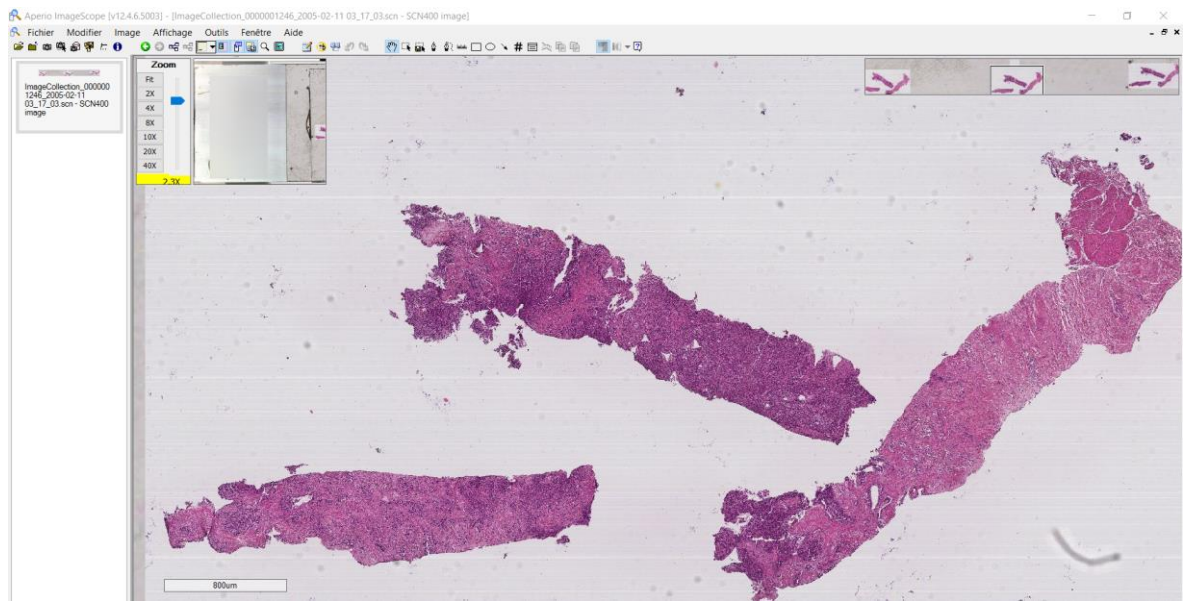


Figure 169 : Logiciel ImageScope est un programme gratuit compatible avec l'environnement Windows XP /Vista /7 /8 /10.

Le processus de numérisation des lames comprend quatre étapes clés organisées sous forme de cycle qui est le pilier du traitement de chaque image numérisée en matière de la lame Virtuelle (figure170)

- L'acquisition d'images par capture.
- Le stockage et la gestion de ces images
- La manipulation et l'annotation
- La visualisation, l'affichage ou la transmission d'images



Figure 170 : Processus de numérisation des lames

Pour les ordinateurs de faible performance, on peut utiliser le logiciel QuPath pour la visualisation des lames scannées (figure 171).

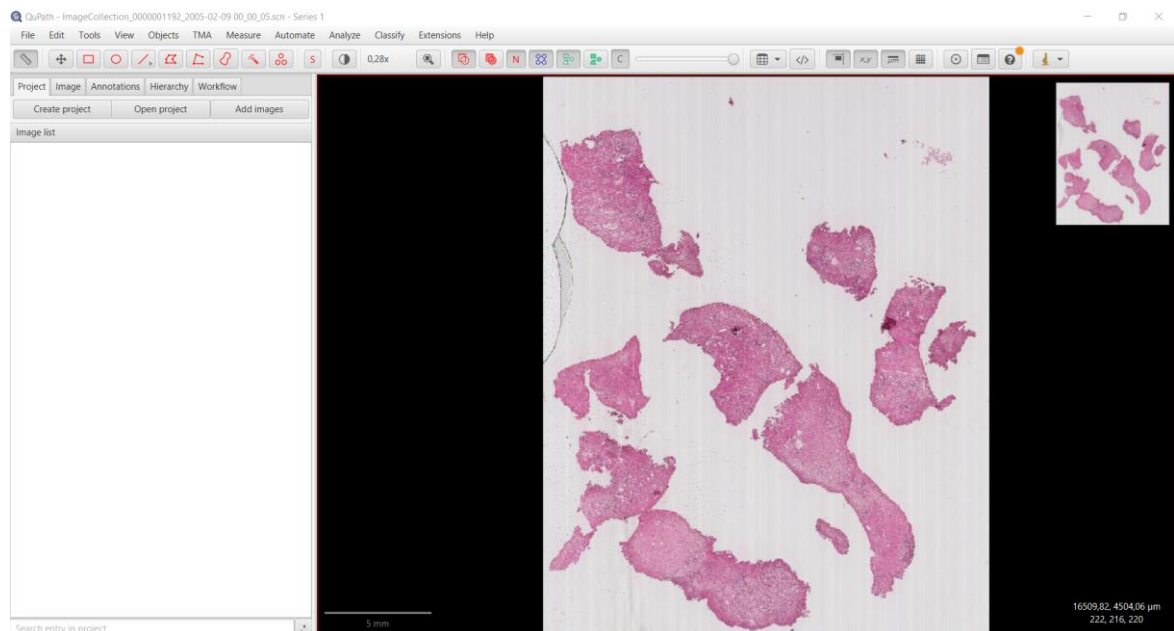


Figure 171 : Logiciel QuPath

II. Confection des vidéos pédagogiques :

Pour cela, nous avons fait appel à un ensemble d'outils informatiques et de logiciels spécialisés :

- Prise de photos et enregistrement des vidéos par l'application Camera sur téléphone portable au service d'anatomie pathologique au CHU Mohamed VI de Marrakech.
- Nous avons utilisé le logiciel de traitement de texte Microsoft Word pour rédiger les scripts de narration.
- Pour la narration, nous avons eu recours à l'application d'enregistrement vocale disponible au téléphone mobile.
- Enfin, l'édition et le montage des vidéos ont été réalisés à l'aide de l'application « Cupcut ».

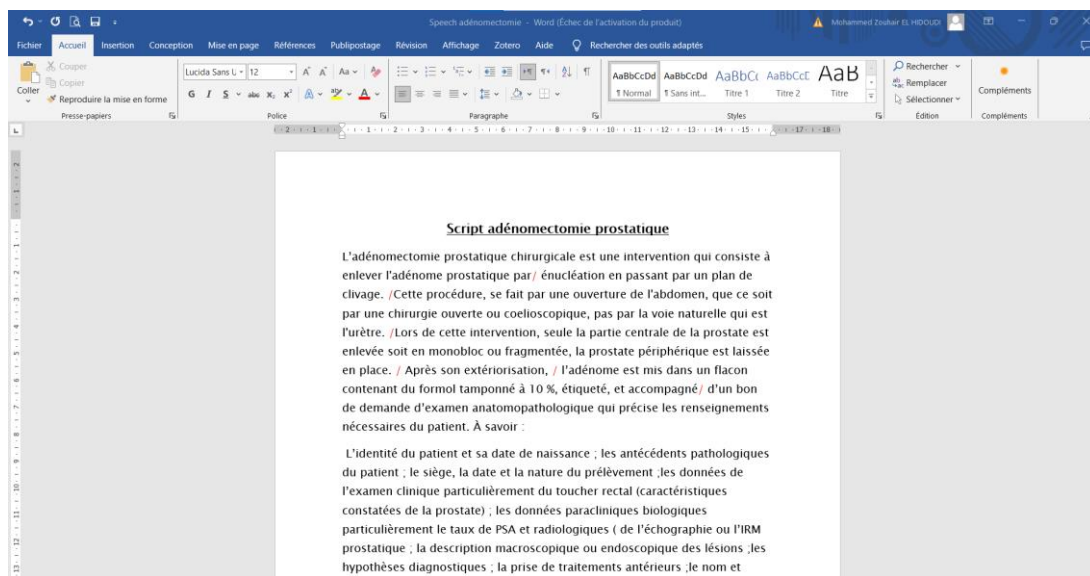


Figure172 : Capture d'écran du script de l'adénomectomie prostatique

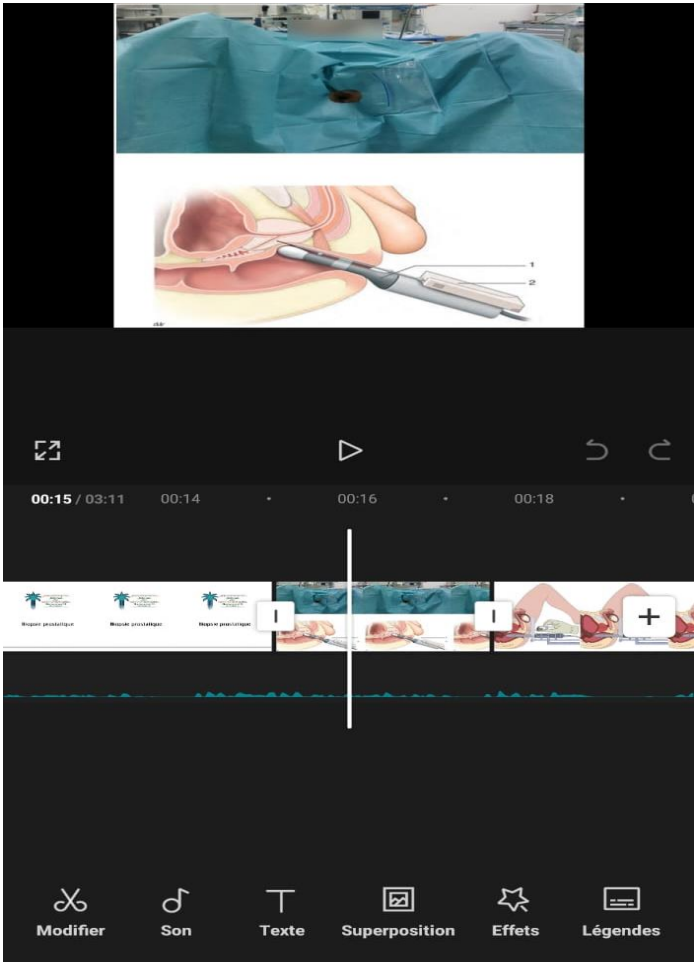


Figure173 : Capture d'écran illustrant l'étape de montage vidéo dans l'application « capcut »




CONCLUSION

Ces dernières années, la simulation médicale a émergé comme un élément incontournable dans la formation pour tous les professionnels de la santé, basée sur l'apprentissage expérientiel et la pratique réflexive, établissant ainsi un environnement où la technologie est au service de la pédagogie.

En offrant un cadre axé sur l'apprenant, elle permet le développement du potentiel individuel à un rythme adapté. Cette approche pédagogique se révèle plus efficace que la formation théorique classique, aussi bien pour l'acquisition des compétences techniques que pour celles non techniques.

La conception de ce travail découle du constat de l'importance d'avoir un support pédagogique qui résume les points importants de la pathologie prostatique tant dans le volet chirurgical que dans le volet AP, afin d'initier les étudiants en pathologie prostatique, informer les résidents en urologie du devenir des prélèvements qu'ils réalisent et en fin permettre aux résidents d'AP de la première année de saisir les techniques avant d'entamer les prélèvements.

Ce support, adopte un plan simple, structuré, facile à suivre et à comprendre, où la PEC chirurgicale des différentes pathologies prostatiques est bien organisée avec une démarche anatomopathologique claire dès la réception du prélèvement jusqu'à la lecture des lames histologiques.

Enfin, notre support pédagogique sera rendu accessible au public cible, dans le but d'améliorer l'adhésion et d'optimiser l'enseignement en matière de pathologie prostatique



Résumé :

La simulation en santé est une approche pédagogique dynamique et novatrice qui repose sur un principe éthique : « jamais la première fois sur un patient ». Elle implique l'acquisition de connaissances par l'apprentissage expérientiel et la pratique réflexive. Elle correspond à l'utilisation d'un matériel (comme un mannequin ou un simulateur procédural), d'une réalité virtuelle ou d'un patient standardisé pour reproduire des situations ou des environnements de soins.

L'intérêt et l'efficacité de la simulation en santé ont été prouvés en termes de l'amélioration de la qualité des soins et de la sécurité des patients assurés par l'optimisation de la qualité de formation des professionnels de santé.

L'application de la simulation à l'enseignement de la pathologie prostatique peut revêtir une importance significative pour l'apprentissage des différents gestes chirurgicaux intéressants la prostate, ainsi pour la prise en charge anatomopathologique des prélèvements prostatiques et l'interprétation histologique des principales pathologies grâce aux lames virtuelles.

Pour notre faculté, le Centre de Simulation et d'Innovation en Sciences de la Santé de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Marrakech a permis le développement de la pédagogie et de la recherche, avec une focalisation sur l'apprentissage médical à travers l'utilisation de technologies numériques et de simulation, dans le but d'améliorer l'enseignement dans le domaine médical.

L'objectif de ce travail est la création d'un outil pédagogique d'apprentissage des techniques de simulation en urologie et en anatomie pathologique, à travers la mise au point sur les techniques chirurgicales des différentes pathologies prostatiques et les moyens qui permettent leur simulation, ainsi que la clarification la prise en charge anatomopathologique des prélèvements prostatiques soit macroscopique, grâce à des vidéos pédagogiques, ou microscopique grâce à la confection de lames virtuelles des principales pathologies prostatiques.

Dans cette perspective, notre support pédagogique propose un plan simple et structuré, où la prise en charge chirurgicale des diverses pathologies prostatiques est minutieusement organisée, avec une démarche anatomopathologique claire, dès la réception du prélèvement jusqu'à l'analyse des lames histologiques.

Abstract

Healthcare simulation is a dynamic and innovative pedagogical approach grounded in an ethical principle: "never the first time on a patient." It involves the acquisition of knowledge through experiential learning and reflective practice. It entails the utilization of equipment (such as mannequins or procedural simulators), virtual reality, or standardized patients to replicate healthcare situations or environments. The efficacy and value of healthcare simulation have been demonstrated in terms of improving the quality and safety of patient care through the optimization of healthcare professionals' training quality.

The application of simulation to the teaching of prostatic pathology hold significant importance for learning various surgical procedures related to the prostate, as well as for the anatomopathological management of prostatic specimens and histological interpretation of key pathologies using virtual slides.

The Simulation and Innovation Center in Health Sciences at the Faculty of Medicine and Pharmacy of Marrakech has facilitated the advancement of pedagogy and research, focusing on medical education through the use of digital technologies and simulation, aiming to enhance teaching in the medical and paramedical fields.

The objective of this work was to highlight surgical techniques in prostate diseases and expose various simulation techniques in that field. Hence, to give a detailed and accurate the anatomopathological teaching tools in the management of prostatic specimens, both macroscopically through educational videos and microscopically through the creation of virtual slides of major prostatic pathologies.

In this context, our pedagogical tool succeeded to provide a simple and structured plan, where the surgical management of various prostatic diseases is meticulously presented and explained. A detailed anatomopathological approach from the receipt of the specimen to the analysis of histological slides were exposed in a pedagogical way making it easy to learn and prompted to be used by trainees.

ملخص

المحاكاة في مجال الصحة هي نهج تعليمي وطريقة تدريس نشطة ومبتكرة تستند إلى مبدأ أخلاقي: "أبدا لا يجب ان تكون المرة الأولى على المريض." تعتمد المحاكاة على التعلم التجريبي والممارسة التأملية، وتقتضي استخدام معدات مثل الدمى الطبية أو المحاكاة الإجرائية، الواقع الافتراضي أو مريض معياري لإعادة تجسيد المواقف أو بيئات الرعاية. وقد أثبتت فعالية وقيمة المحاكاة في الرعاية الصحية من حيث تحسين جودة وسلامة رعاية المرضى من خلال تحسين جودة تدريب المهنيين الصحيين.

تطبيق المحاكاة في تدريس علم أمراض البروستاتا له أهمية كبيرة في تعلم مختلف الإجراءات الجراحية المتعلقة بالبروستاتا، بالإضافة إلى معالجة عينات البروستات وتفسير التشريح النسيجي للأمراض الرئيسية باستخدام الشرائح الافتراضية.

بالنسبة لكليتنا، لقد مكن مركز المحاكاة والابتكار في العلوم الصحية بكلية الطب والصيدلة بمراكش من تطوير التعليم والبحث، مع التركيز على التعلم الطبي من خلال استخدام التقنيات الرقمية والمحاكاة، بهدف تحسين التدريس في المجال الطبي وشبه الطبي.

الهدف من هذا العمل هو التركيز على التقنيات الجراحية لمختلف أمراض البروستاتا ووسائل محاكاتها، بالإضافة إلى توضيح التعامل التشريحي المرضي لعينات البروستاتا، سواءً على المستوى الماكروسكوبي باستخدام مقاطع الفيديو التعليمية، أو من الناحية المجهرية من خلال تصميم شرائح افتراضية لأمراض البروستاتا الرئيسية.

في هذا السياق، يقدم دليلنا التعليمي خطة بسيطة ومنظمة، يتم فيها تنظيم التدخلات الجراحية لمختلف أمراض البروستاتا بدقة، مع نهج تشريحي مرضي واضح، بدءًا من استلام العينة حتى تحليل الشرائح النسيجية.



BIBLIOGRAPHIE



1. **Française A.**
Dictionnaire de l'Académie française. Adphlpe Wahlen; 1838. 596 p.
2. **Ung N.**
Simulation en santé : état des lieux et mise en place pratique. Le Praticien en Anesthésie Réanimation. 1 déc 2023 ;27(6) :351-8.
3. **Picard J.**
Gestion du risque et compétences non techniques en santé : apport de la simulation [Internet] [phdthesis]. Université Grenoble Alpes [2020-...] ; 2020 [cité 29 mars 2024]. Disponible sur : <https://theses.hal.science/tel-03246680>
4. **Gelbart NR.**
The King's Midwife: A History and Mystery of Madame du Coudray. University of California Press; 2023. 364 p.
5. **Roques-vincent.**
pdf [Internet]. [Cité 24 mars 2024]. Disponible sur : <https://www.ecole-montsouris.fr/wp-content/uploads/2023/03/roques-vincent.pdf>
6. Haute Autorité de Santé. Rapport de mission. Etat de l'art (national et international) en matière de pratiques de simulation dans le domaine de la santé. HAS. 2012. [Internet]. [Cité 24 mars 2024]. Disponible sur : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2012-01/simulation_en_sante_-_rapport.pdf
7. **Barre J, Benabbou A, Corneloup V, Bourrier Y, Job A.**
Simulation et Réalité Virtuelle pour l'apprentissage des Compétences Non-Techniques en conduite et en médecine des situations d'urgence. In : Journées de l'Informatique Graphique et de la Réalité Virtuelle (IGRV 2017) [Internet]. Rennes, France ; 2017 [cité 24 mars 2024]. Disponible sur : <https://hal.science/hal-01681378>
8. **sim.pdf** [Internet]. [Cité 24 mars 2024]. Disponible sur : <http://wd.fmpm.uca.ma/fmpm/d2/sim.pdf>
9. **Fiard G.**
Apprentissage des biopsies prostatiques par la simulation : vers la validation du simulateur Biopsym [Internet] [phdthesis]. Université Grenoble Alpes ; 2018 [cité 24 mars 2024]. Disponible sur : <https://theses.hal.science/tel-02402526>
10. **Fiard G, Descotes JL, Troccaz J.**
Formation par la simulation : de quels outils disposons-nous en urologie ? Revue systématique de la littérature. Progrès en Urologie. 1 mai 2019 ;29(6):295-311.
11. **Perrenot C, Perez M, Tran N, Jehl JP, Felblinger J, Bresler L, et al.**
The virtual reality simulator dV-Trainer (®) is a valid assessment tool for robotic surgical skills. Surg Endosc. Sept 2012 ;26(9) :2587-93.
12. **Kallidonis P, Peteinaris A, Ortner G, Somani BK, Veneziano D, Tunc L, et al.**
Simulation models and training curricula for training in endoscopic enucleation of the prostate : A systematic review from ESUT. Turk J Urol. juill 2021 ;47(4):250-9.

13. Figarella-Branger D, Meyronet D.

Lames virtuelles, oui, pathologistes virtuels, non. *Med Sci (Paris)*. 1 nov 2012 ;28(11):907-8.

14. Weinstein RS, Holcomb MJ, Krupinski EA.

Invention and Early History of Telepathology (1985–2000). *Journal of Pathology Informatics*. 1 janv 2019 ;10(1) :1.

15. Kumar RK, Freeman B, Velan GM, De Permentier PJ.

Integrating histology and histopathology teaching in practical classes using virtual slides. *The Anatomical Record Part B : The New Anatomist*. 2006 ;289B (4):128-33.

16. Hamilton PW, Bankhead P, Wang Y, Hutchinson R, Kieran D, McArt DG, et al.

Digital pathology and image analysis in tissue biomarker research. *Methods*. 1 nov 2014 ;70(1) :59-73.

17. Thèse 185–21. FMPM.

18. (Www.sba-medecine.com) EMC uro–néphrologie 2020.pdf.

19. Anatomie prostate urofrance.pdf.

20. Netter FH, CO JS&. Atlas Netter d'anatomie humaine. Elsevier Health Sciences ; 2023. 685 p.

21. Phé V, Sebe P.

Anatomie chirurgicale des fascias de la prostate. *Progrès en Urologie – FMC*. 1 juin 2014 ;24(2): F47-50.

22. EMC –Techniques Chirurgicales 7 en 1.pdf.

23. Phé V, Sebe P.

Anatomie chirurgicale des fascias de la prostate. *Progrès en Urologie – FMC*. juin 2014;24(2):F47-50.

24. Lemaitre L, Delebarre A, Villers A, Puech P.

Échographie et imagerie par résonance magnétique de la prostate normale. *EMC – Radiologie et imagerie médicale – Génito–urinaire – Gynéco–obstétricale – Mammaire*. janv 2007;2(1):1-23.

25. Outils du radiologue [Internet]. [Cité 3 sept 2023]. Disponible sur :

http://memoires.scd.univ-tours.fr/Medecine/Theses/2007_Medecine_CouchotManuel/outils/anatomie.htm

26. Montpellier JMR& DU de. Histologie et pathologie des organes [Internet]. [Cité 4 nov 2023].

Disponible sur: <https://doc-pedagogie.umontpellier.fr/medecine/histologieLV/index.php?module=detail&vue=2&itm=43&g=0&d=1>

27. Mills SE.

Histology for pathologists. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer health – Lippincott Williams & Wilkins; 2012.

28. Ittmann M.

Anatomy and Histology of the Human and Murine Prostate. *Cold Spring Harb Perspect Med*. 1 mai 2018;8(5):a030346.

29. SURVAL GUIDE TO PROSTATE PATHOLOGY .pdf.
30. Gulisano M, Di Lollo S, Papucci A, Menchi I, Brizzi E, Pacini P, et al.
Etude morphologique de la capsule prostatique humaine. *Androl.* déc 1996;6(S4):440-4.
31. Sattar AA, Noël JC, Vanderhaeghen JJ, Schulman CC, Wespes E.
Prostate capsule: Computerized morphometric analysis of its components. *Urology.* août 1995;46(2):178-81.
32. Devlin CM, Simms MS, Maitland NJ.
Benign prostatic hyperplasia – what do we know? *BJU International.* 2021;127(4):389-99.
33. (sba-medicine.com) référentiel collège Urologie 4e éd.pdf.
34. 77_adenomectomie_prostatique_chirurgicale AFU.pdf.
35. Adénomectomie prostatique voie haute – Centre d'urologie Urovar [Internet]. [cité 8 oct 2023]. Disponible sur: <https://urovar.fr/traitements/interventions/21-adenomectomie-prostatique-voie-haute>
36. Marquette T, Comat V, Robert G.
Énucléation endoscopique de la prostate : indications, techniques et résultats. *Progrès en Urologie.* 1 nov 2017;27(14):836-40.
37. Ryang SH, Ly TH, Tran AV, Oh SJ, Cho SY.
Bipolar enucleation of the prostate—step by step. *Andrologia.* 1 sept 2020;52(8):e13631.
38. HoLEP (Énucléation Laser de Prostate) – Centre d'urologie Urovar [Internet]. [cité 8 oct 2023]. Disponible sur: <https://urovar.fr/traitements/interventions/380-holep-enucleation-laser-de-prostate>
39. Bozzini G, Berti L, Aydoğan TB, Maltagliati M, Roche JB, Bove P, et al.
A prospective multicenter randomized comparison between Holmium Laser Enucleation of the Prostate (HoLEP) and Thulium Laser Enucleation of the Prostate (ThuLEP). *World J Urol.* 1 juill 2021;39(7):2375-82.
40. Résection de prostate (RTUP) – Centre d'urologie Urovar [Internet]. [cité 14 nov 2023]. Disponible sur: <https://urovar.fr/traitements/interventions/296-resection-de-prostate>
41. 76_traitement_chirurgical_endoscopique_de_lhypertrophie_benigne_de_prostate.pdf [Internet]. [cité 23 oct 2023]. Disponible sur: https://www.urofrance.org/sites/default/files/76_traitement_chirurgical_endoscopique_de_lhypertrophie_benigne_de_prostate.pdf
42. Misraï V, Rouprêt M, Guillotreau J, Bordier B, Bruyère F.
Traitement de l'hyperplasie bénigne de prostate par photovaporisation au laser Greenlight® : analyse de la littérature. *Progrès en Urologie.* 1 févr 2013;23(2):77-87.
43. Foo KT.
Pathophysiology of clinical benign prostatic hyperplasia. *Asian Journal of Urology.* juill 2017;4(3):152-7.
44. Rosai J.
Rosai and Ackerman's Surgical Pathology E-Book. Elsevier Health Sciences; 2011. 2767 p.

45. Benign prostatic hyperplasia [Internet]. [cité 13 janv 2024]. Disponible sur: <https://www.pathologyoutlines.com/topic/prostatenodhyper.html>
46. Benign prostatic hyperplasia [Internet]. [cité 8 janv 2024]. Disponible sur: <https://www.pathologyoutlines.com/topic/prostatenodhyper.html>
47. **Gandaglia G, Leni R, Bray F, Fleshner N, Freedland SJ, Kibel A, et al.**
Epidemiology and Prevention of Prostate Cancer. *European Urology Oncology*. 1 déc 2021;4(6):877-92.
48. **Villers A, Mouton D, Rébillard X, Chautard D, Ruffion A, Staerman F, et al.**
Conditions de réalisation et schéma de ponctions lors d'une première série de biopsies prostatiques.
49. **Rozet F, Mongiat-Artus P, Hennequin C, Beauval JB, Beuzeboc P, Cormier L, et al.**
Recommandations françaises du Comité de cancérologie de l'AFU – actualisation 2020–2022 : cancer de la prostate. *Progrès en Urologie*. 1 nov 2020;30(12, Supplement):S136-251.
50. **Cornud F, Peyromaure M, Vieillefond A, Zerbib M, Flam T, Chevrot A.**
nous faisons une biopsie de prostate. *Feuillets de Radiologie*. 1 sept 2005;45(4):297-307.
51. **Barat M, Dohan A, Dautry R, Homps M, Soyer P, Cornud F.**
Comment je fais une biopsie prostatique par voie transpérinéale ? *Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle*. 1 déc 2021;4(6):368-72.
52. **Thomson A, Li M, Grummet J, Sengupta S.**
prostate biopsy: a review of technique. *Transl Androl Urol*. déc 2020;9(6):3009-17.
53. **Cohen J, Andre C, Mozer P.**
Les biopsies prostatiques et la fusion d'image IRM-échographie. *Progrès en Urologie*. 1 nov 2016;26(14):854-9.
54. Prostatectomie totale / radicale – Centre d'urologie Urovar [Internet]. [cité 23 nov 2023]. Disponible sur: <https://urovar.fr/traitements/interventions/293-prostatectomie-totale-radical>
55. **Long JA, Thuillier C, Terrier N, Descotes JL, Rambeaud JJ.**
Place de la prostatectomie radicale dans le traitement du cancer de prostate. *Médecine Nucléaire*. juin 2011;35(6):384-9.
56. **Xylinas E, Ploussard G, Salomon L, Paul A, Gillion N, Laet KD, et al.**
Intrafascial nerve-sparing radical prostatectomy with a laparoscopic robot-assisted extraperitoneal approach: early oncological and functional results. *J Endourol*. avr 2010;24(4):577-82.
57. Urofrance | PROSTATECTOMIE RADICALE PAR LAPAROSCOPIE EXTRAPERITONEALE – Urofrance [Internet]. [cité 14 déc 2023]. Disponible sur: <https://www.urofrance.org/fichebasecongres/prostatectomie-radical-par-laparoscopie-extraperitoneale/>
58. **Cormier L, Créhange G.**
Nouvelles techniques dans le cancer de la prostate localisé : chirurgie et radiothérapie. *Cancer/Radiothérapie*. 1 oct 2017;21(6):442-6.

- 59. Salomon L, Peyromaure M, Fromont G, Rozet F, Eiss D, Bastide C, et al.**
[Lymphadenectomy and prostate cancer: a statement of the committee of cancerology of the French Association of Urology]. *Prog Urol.* juill 2012;22(9):510-9.
- 60. Ploussard G, Fiard G, Barret E, Brureau L, Créhange G, Dariane C, et al.**
French AFU Cancer Committee Guidelines – Update 2022–2024: prostate cancer – Diagnosis and management of localised disease. *Progrès en Urologie.* 1 nov 2022;32(15):1275-372.
- 61. Mattei A, Fuechsel FG, Bhatta Dhar N, Warncke SH, Thalmann GN, Krause T, et al.**
The Template of the Primary Lymphatic Landing Sites of the Prostate Should Be Revisited: Results of a Multimodality Mapping Study. *European Urology.* 1 janv 2008;53(1):118-25.
- 62. Netto GJ, Amin MB, Berney DM, Compérat EM, Gill AJ, Hartmann A, et al.**
The 2022 World Health Organization Classification of Tumors of the Urinary System and Male Genital Organs—Part B: Prostate and Urinary Tract Tumors. *European Urology.* 1 nov 2022;82(5):469-82.
- 63. MEMENTO.pdf.**
- 64. Adenocarcinoma [Internet].** [cité 12 févr 2024]. Disponible sur:
<https://www.pathologyoutlines.com/topic/prostateadenoNOS.html>
- 65. Fromont G, Molinié V, Soulié M, Salomon L.**
Analyse et facteurs pronostiques de la pièce opératoire après prostatectomie totale pour cancer de la prostate. *Progrès en Urologie.* 1 nov 2015;25(15):999-1009.
- 66. Prostate_4.2.0.1.REL_CAPCP.pdf [Internet].** [cité 2 mars 2024]. Disponible sur:
https://awiloqmh.github.io/CancerReportingTemplate/cap/Cancer-Protocols-2021-11-Update/Prostate_4.2.0.1.REL_CAPCP.pdf
- 67. PT Cancer de La Prostate | PDF | Cancer | Cancer de la prostate [Internet].** [cité 26 févr 2024].
Disponible sur: <https://fr.scribd.com/document/701079790/PT-Cancer-de-La-Prostate>
- 68. Khan FU, Ihsan AU, Khan HU, Jana R, Wazir J, Khongorzul P, et al.**
Comprehensive overview of prostatitis. *Biomedicine & Pharmacotherapy.* 1 oct 2017;94:1064-76.
- 69. Prostatitis [Internet].** [cité 4 mars 2024]. Disponible sur:
<https://www.pathologyoutlines.com/topic/prostateprostatitis.html>
- 70. Coudert P, Daulhac-Terrail L.**
Prostatites aiguës et chroniques, une prise en charge spécifique. *Actualités Pharmaceutiques.* 1 janv 2020;59(592):25-8.



قسم الطبيب :

أُقْسِمُ بِاللَّهِ الْعَظِيمِ

أَنْ أُرَاقِبَ اللَّهَ فِي مِهْنَتِي.

وَأَنْ أَصُونَ حَيَاةَ الْإِنْسَانِ فِي كَأْفَةِ أَطْوَارِهَا فِي كُلِّ الظُّرُوفِ

وَالْأَحْوَالِ بِإِذْنِهِ وَسَعْيِي فِي إِنْقَاذِهَا مِنَ الْهَلَاكِ وَالْمَرَضِ

وَالْأَلَمِ وَالْقَلْقِ.

وَأَنْ أَحْفَظَ لِلنَّاسِ كَرَامَتَهُمْ، وَأَسْتُرَ عَوْرَتَهُمْ، وَ أَكْتُمَ

سِرَّهُمْ.

وَأَنْ أَكُونَ عَلَى الدَّوَامِ مِنْ وَسَائِلِ رَحْمَةِ اللَّهِ، بِإِذْنِهِ رِعَايَتِي لِلْقَرِيبِ وَالْبَعِيدِ، لِلصَّالِحِ

وَالطَّالِحِ، وَالصَّدِيقِ وَالْعَدُوِّ.

وَأَنْ أَثَابِرَ عَلَى طَلَبِ الْعِلْمِ، وَأَسْخِرَهُ لِنَفْعِ الْإِنْسَانِ لَا لِأَذَاهِ.

وَأَنْ أُوَقِّرَ مَنْ عَلَّمَنِي، وَأُعَلِّمَ مَنْ يَصْغُرُنِي، وَأَكُونَ أَخْتًا لِكُلِّ زَمِيلٍ فِي الْمِهْنَةِ الطَّبِيبِيَّةِ مُتَعَاوِنِينَ

عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَى.

وَأَنْ تَكُونَ حَيَاتِي مِصْدَاقَ إِيمَانِي فِي سِرِّي وَعَلَانِيَّتِي، نَقِيَّةً مِمَّا يَشِينُهَا تَجَاهَ

اللَّهِ وَرَسُولِهِ وَالْمُؤْمِنِينَ.

والله على ما أقول شهيد





كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

أطروحة رقم 159

سنة 2024

تطبيق المحاكاة في تدريس أمراض وجراحة البروستاتا بكلية الطب والصيدلة بمراكش (بنك الشرائح الافتراضية)

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2024/05/17

من طرف

السيدة سامية زعبار

المزودة في 11 يوليوز 1998

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

المحاكاة- أمراض البروستاتا- الشرائح الافتراضية

اللجنة

الرئيس

إ. صرف

السيد

المشرف

أستاذ في طب أمراض المسالك البولية

م. أ. القميشي

السيد

الحكم

أستاذ في طب أمراض المسالك البولية

أ. فخري

السيد

أستاذ في علم التشريح