



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

Année 2025

Thèse N° : 246

# Prévalence, facteurs de risque et gestion de la maladie rénale chronique en milieu d'anesthésie

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 05/11/2025

PAR

**Mme. RBAI CHAIMA**

Née le 17 décembre 2000 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

**MOTS-CLÉS**

Maladie rénale chronique - Consultation pré-anesthésie -  
Pharmacologie des drogues anesthésiques

**JURY**

**Mr. N. ZEMRAOUI**

Professeur de Néphrologie

PRÉSIDENT

**Mr. M. ASSERRAJI**

Professeur de Néphrologie

RAPPORTEUR

**Mr. Y. QAMOUSS**

Professeur d'Anesthésie-réanimation

**Mr. K. MOUFID**

Professeur d'Urologie

**Mr. O. MAOUJOD**

Professeur de Néphrologie

JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُ لَا إِلَهَ إِلَّا هُوَ الْحَيُّ الْقَيُّومُ

لَا تَأْخُذُهُ سِنَةٌ وَلَا نَوْمٌ

لَهُ مَا فِي السَّمَوَاتِ وَمَا فِي الْأَرْضِ

مَنْ ذَا الَّذِي يَشْفَعُ عِنْدَهُ إِلَّا بِإِذْنِهِ

يَعْلَمُ مَا بَيْنَ أَيْدِيهِمْ وَمَا خَلْفَهُمْ

وَلَا يُحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِنْ عِلْمِهِ إِلَّا بِمَا شَاءَ

وَسِعَ كُرْسِيُّهُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ

وَلَا يَئُودُهُ حِفْظُهُمَا وَهُوَ الْعَلِيُّ الْعَظِيمُ ﴿٢٥٦﴾

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ

الْحَكِيمُ ﴿٣٢﴾

صَدَقَ قَوْلُ اللَّهِ الْعَظِيمِ



# 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  
: Pr. Mohammed BOUSKRAOUI

**ADMINISTRATION**

Doyen

: Pr. Said ZOUHAIR

Vice doyen de la Recherche et la Coopération

: Pr. Mohamed AMINE

Vice doyen des Affaires Pédagogiques

: Pr. Redouane EL FEZZAZI

Vice doyen Chargé de la Pharmacie

: Pr. Oualid ZIRAOUI

Secrétaire Générale

: Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Liste nominative du personnel enseignants chercheurs  
permanant**

N°	Nom et Prénom	Cadre	Spécialités
01	ZOUHAIR Said (Doyen)	P.E.S	Microbiologie
02	CHOULLI Mohamed Khaled	P.E.S	Neuro pharmacologie
03	BOUSKRAOUI Mohammed	P.E.S	Pédiatrie
04	KHATOURI Ali	P.E.S	Cardiologie
05	NIAMANE Radouane	P.E.S	Rhumatologie
06	AIT BENALI Said	P.E.S	Neurochirurgie
07	KRATI Khadija	P.E.S	Gastro-entérologie
08	SOUMMANI Abderraouf	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
09	RAJI Abdelaziz	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
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	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
18	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
19	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
20	BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
21	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
22	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
23	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie

24	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
25	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
26	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
27	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
28	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
29	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
30	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
31	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
32	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
33	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
34	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
35	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
36	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
37	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
38	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
39	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
40	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
41	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
42	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
43	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
44	FOURAIJI Karima	P.E.S	Chirurgie
45	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
46	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
47	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
48	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie
49	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
50	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
51	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie

52	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
53	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
54	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
55	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
56	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
57	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
58	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
59	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
60	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
61	ABOUSSAIR Nistrine	P.E.S	Génétique
62	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
63	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
64	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
65	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
66	LAKMACHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
67	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
68	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
69	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
70	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
71	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
72	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
73	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
74	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
75	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
76	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
77	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
78	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
79	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale

80	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
81	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
82	BELKHOUS Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
83	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
84	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique
85	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
86	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
87	EL IDRISSE SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
88	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
89	BOURRAHOUS Aicha	P.E.S	Pédiatrie
90	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
91	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
92	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
93	TAZI Mohamed Ilias	P.E.S	Hématologie clinique
94	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
95	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
96	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
97	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
98	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
99	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
100	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
101	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
102	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
103	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
104	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
105	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
106	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
107	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie

108	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
109	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
110	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
111	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
112	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
113	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
114	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
115	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
116	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
117	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
118	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
119	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
120	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
121	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
122	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
123	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie
124	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
125	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
126	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
127	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
128	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
129	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
130	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
131	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
132	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
133	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
134	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique

135	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
136	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
137	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
138	ARABI Hafid	P.E.S	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
139	BELHADJ Ayoub	P.E.S	Anesthésie-réanimation
140	BOUZERDA Abdelmajid	P.E.S	Cardiologie
141	ABDELFETTAH Youness	P.E.S	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
142	REBAHI Houssam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
143	BENNAOUI Fatiha	P.E.S	Pédiatrie
144	ZOUIZRA Zahira	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
145	SEBBANI Majda	P.E.S	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
146	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
147	ABDOU Abdessamad	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
148	HAMMOUNE Nabil	P.E.S	Radiologie
149	ESSADI Ismail	P.E.S	Oncologie médicale
150	ALJALIL Abdelfattah	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
151	LAFFINTI Mahmoud Amine	P.E.S	Psychiatrie
152	RHARRASSI Issam	P.E.S	Anatomie-pathologique
153	ASSERRAJI Mohammed	P.E.S	Néphrologie
154	JANAH Hicham	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
155	NASSIM SABAH Taoufik	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
156	ELBAZ Meriem	P.E.S	Pédiatrie
157	SEDDIKI Rachid	P.E.S	Anesthésie-réanimation
158	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
159	GEBRATI Lhoucine	MC Hab	Chimie
160	FDIL Naima	MC Hab	Chimie de coordination bio-organique
161	LOQMAN Souad	MC Hab	Microbiologie et Toxicologie

162	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
163	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
164	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
165	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
166	MAOUJOURD Omar	Pr Ag	Néphrologie
167	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
168	DAMI Abdallah	Pr Ag	Médecine Légale
169	AZIZ Zakaria	Pr Ag	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
170	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
171	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
172	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
173	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
174	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
175	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
176	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
177	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
178	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
179	SAYAGH Sanae	Pr Ag	Hématologie
180	EL FAKIRI Karima	Pr Ag	Pédiatrie
181	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
182	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
183	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
184	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
185	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
186	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
187	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ag	Parasitologie mycologie
188	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ag	Anatomie
189	DARFAOUI Mouna	Pr Ag	Radiothérapie

190	EL-QADIRY Rabiy	Pr Ag	Pédiatrie
191	ELJAMILI Mohammed	Pr Ag	Cardiologie
192	HAMRI Asma	Pr Ag	Chirurgie Générale
193	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
194	BENZALIM Meriam	Pr Ag	Radiologie
195	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ag	Biochimie
196	LAMRANI HANCI Asmae	Pr Ag	Microbiologie-virologie
197	HAJHOUI Farouk	Pr Ag	Neurochirurgie
198	EL KHASSOUI Amine	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
199	CHAHBI Zakaria	Pr Ag	Maladies infectieuses
200	MEFTAH Azzelarab	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
201	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
202	ATMANI Nouredine	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
203	AABBASSI Bouchra	Pr Ag	Pédopsychiatrie
204	DOUIREK Fouzia	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
205	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
206	RHEZALI Manal	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
207	ABALLA Najoua	Pr Ag	Chirurgie pédiatrique
208	MOUGUI Ahmed	Pr Ag	Rhumatologie
209	ZOUIA Btissam	Pr Ag	Radiologie
210	HAZIME Raja	Pr Ag	Immunologie
211	SALLAHI Hicham	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
212	BENCHAFAI Ilias	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
213	EL JADI Hamza	Pr Ag	Endocrinologie et maladies métaboliques
214	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ag	Anatomie pathologique
215	FASSI Fihri Mohamed jawad	Pr Ag	Chirurgie générale
216	AMINE Abdellah	Pr Ag	Cardiologie
217	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ag	Cardiologie

218	ROUKHSI Redouane	Pr Ag	Radiologie
219	ARROB Adil	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
220	MOULINE Souhail	Pr Ag	Microbiologie-virologie
221	AZIZI Mounia	Pr Ag	Néphrologie
222	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ag	Dermatologie
223	YANISSE Siham	Pr Ag	Pharmacie galénique
224	KHALLIKANE Said	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
225	ZIRAOUI Oualid	Pr Ag	Chimie thérapeutique
226	IDALENE Malika	Pr Ag	Maladies infectieuses
227	LACHHAB Zineb	Pr Ag	Pharmacognosie
228	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ag	Dermatologie
229	AHBALA Tariq	Pr Ag	Chirurgie générale
230	EL AOUAME Amal	Pr Ag	Orthodontie et orthopédie dento-faciale
231	WARDA Karima	MCHab	Microbiologie
232	SBAI Asma	MCHab	Informatique
233	ABISSY Meriem	MC	Microbiologie
234	SLIOUI Badr	MC	Radiologie
235	CHEGGOUR Mouna	MC	Biochimie
236	BELARBI Marouane	MC	Néphrologie
237	EL AMIRI My Ahmed	MC	Chimie de Coordination bio-organique
238	LALAOUI Abdessamad	MC	Pédiatrie
239	ESSAFTI Meryem	MC	Anesthésie-réanimation
240	RACHIDI Hind	MC	Anatomie pathologique
241	FIKRI Oussama	MC	Pneumo-phtisiologie
242	EL HAMDAOUI Omar	MC	Toxicologie
243	EL HAJJAMI Ayoub	MC	Radiologie
244	BOUMEDIANE El Mehdi	MC	Traumato-orthopédie
245	RAFI Sana	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques

246	JEBRANE Ilham	MC	Pharmacologie
247	LAKHDAR Youssef	MC	Oto-rhino-laryngologie
248	LGHABI Majida	MC	Médecine du Travail
249	AIT LHAJ El Houssaine	MC	Ophtalmologie
250	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	MC	Chirurgie générale
251	EL MOUHAFID Faisal	MC	Chirurgie générale
252	AHMANNNA Hussein-choukri	MC	Radiologie
253	AIT M'BAREK Yassine	MC	Neurochirurgie
254	ELMASRIOUI Joumana	MC	Physiologie
255	FOURA Salma	MC	Chirurgie pédiatrique
256	LASRI Najat	MC	Hématologie clinique
257	BOUKTIB Youssef	MC	Radiologie
258	MOUROUTH Hanane	MC	Anesthésie-réanimation
259	BOUZID Fatima zahrae	MC	Génétique
260	MRHAR Soumia	MC	Pédiatrie
261	QUIDDI Wafa	MC	Hématologie
262	BEN HOUMICH Taoufik	MC	Microbiologie-virologie
263	FETOUI Imane	MC	Pédiatrie
264	FATH EL KHIR Yassine	MC	Traumato-orthopédie
265	NASSIRI Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
266	AIT-DRISS Wiam	MC	Maladies infectieuses
267	AIT YAHYA Abdelkarim	MC	Cardiologie
268	DIANI Abdelwahed	MC	Radiologie
269	AIT BELAID Wafae	MC	Chirurgie générale
270	ZTATI Mohamed	MC	Cardiologie
271	HAMOUCHE Nabil	MC	Néphrologie
272	ELMARDOULI Mouhcine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
273	BENNIS Lamiae	MC	Anesthésie-réanimation

274	BENDAOU D Layla	MC	Dermatologie
275	HABBAB Adil	MC	Chirurgie générale
276	CHATAR Achraf	MC	Urologie
277	OUMGHAR Nezha	MC	Biophysique
278	HOUMAID Hanane	MC	Gynécologie-obstétrique
279	YOUSFI Jaouad	MC	Gériatrie
280	NACIR Oussama	MC	Gastro-entérologie
281	BABACHEIKH Safia	MC	Gynécologie-obstétrique
282	ABDOURAFIQ Hasna	MC	Anatomie
283	TAMOUR Hicham	MC	Anatomie
284	IRAQI HOUSSAINI Kawtar	MC	Gynécologie-obstétrique
285	EL FAHIRI Fatima Zahrae	MC	Psychiatrie
286	BOUKIND Samira	MC	Anatomie
287	LOUKHNATI Mehdi	MC	Hématologie clinique
288	ZAHROU Farid	MC	Neurochirurgie
289	MAAROUFI Fathillah Elkarim	MC	Chirurgie générale
290	EL MOUSSAOUI Soufiane	MC	Pédiatrie
291	BARKICHE Samir	MC	Radiothérapie
292	ABI EL AALA Khalid	MC	Pédiatrie
293	AFANI Leila	MC	Oncologie médicale
294	EL MOULOUA Ahmed	MC	Chirurgie pédiatrique
295	LAGRINE Mariam	MC	Pédiatrie
296	DAFIR Kenza	MC	Génétique
297	CHERKAOUI RHAZOUANI Oussama	MC	Neurologie
298	ABAINOU Lahoussaine	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
299	BENCHANNA Rachid	MC	Pneumo-phtisiologie
300	EL GUAZZAR Ahmed (Militaire)	MC	Chirurgie générale
301	OULGHOUL Omar	MC	Oto-rhino-laryngologie

302	AMOCH Abdelaziz	MC	Urologie
303	ZAHLAN Safaa	MC	Neurologie
304	EL MAHFOUDI Aziz	MC	Gynécologie-obstétrique
305	CHEBBOUNI Mohamed	MC	Oto-rhino-laryngologie
306	LAIRANI Fatima ezzahra	MC	Gastro-entérologie
307	SAADI Khadija	MC	Pédiatrie
308	TITOU Hicham	MC	Dermatologie
309	EL GHOUL Naoufal	MC	Traumato-orthopédie
310	BAHI Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
311	RAITEB Mohammed	MC	Maladies infectieuses
312	DREF Maria	MC	Anatomie pathologique
313	ENNACIRI Zainab	MC	Psychiatrie
314	BOUSSAIDANE Mohammed	MC	Traumato-orthopédie
315	JENDOUI Omar	MC	Urologie
316	MANSOURI Maria	MC	Génétique
317	ERRIFAIY Hayate	MC	Anesthésie-réanimation
318	BOUKOUB Naila	MC	Anesthésie-réanimation
319	OUACHAOU Jamal	MC	Anesthésie-réanimation
320	EL FARGANI Rania	MC	Maladies infectieuses
321	IJIM Mohamed	MC	Pneumo-phtisiologie
322	AKANOUR Adil	MC	Psychiatrie
323	ELHANAFI Fatima Ezzohra	MC	Pédiatrie
324	MERBOUH Manal	MC	Anesthésie-réanimation
325	BOUROUMANE Mohamed Rida	MC	Anatomie
326	IJDDA Sara	MC	Endocrinologie et maladies métaboliques
327	GHARBI Khalid	MC	Gastro-entérologie
328	ATBIB Yassine	MC	Pharmacie clinique
329	MOURAFIQ Omar	MC	Traumato-orthopédie

330	ZAIZI Abderrahim	MC	Traumato-orthopédie
331	HENDY Iliass	MC	Cardiologie
332	HATTAB Mohamed Salah Koussay	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
333	DEBBAGH Fayrouz	MC	Microbiologie-virologie
334	OUASSIL Sara	MC	Radiologie
335	KOUYED Aicha	MC	Pédopsychiatrie
336	DRIOUICH Aicha	MC	Anesthésie-réanimation
337	TOURAIF Mariem	MC	Chirurgie pédiatrique
338	BENNAOUI Yassine	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
339	SABIR Es-said	MC	Chimie bio organique clinique
340	LAATITIOUI Sana	MC	Radiothérapie
341	IBBA Mouhsin	MC	Chirurgie thoracique
342	SAADOUNE Mohamed	MC	Radiothérapie
343	TLEMCANI Younes	MC	Ophthalmologie
344	SOLEH Abdelwahed	MC	Traumato-orthopédie
345	OUALHADJ Hamza	MC	Immunologie
346	BERGHALOUT Mohamed	MC	Psychiatrie
347	EL BARAKA Soumaya	MC	Chimie analytique-bromatologie
348	KARROUMI Saadia	MC	Psychiatrie
349	EL-OUAKHOUMI Amal	MC	Médecine interne
350	AJMANI Fatima	MC	Médecine légale
351	ZOUITEN Othmane	MC	Oncologie médicale
352	MENJEL Imane	MC	Pédiatrie
353	BOUCHKARA Wafae	MC	Gynécologie-obstétrique
354	ASSEM Oualid	MC	Pédiatrie
355	ELHANAFI Asma	MC	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
356	ABDELKHALKI Mohamed Hicham	MC	Gynécologie-obstétrique

357	ELKASSEH Mostapha	MC	Traumato-orthopédie
358	EL OUAZZANI Meryem	MC	Anatomie pathologique
359	HABBAB Mohamed	MC	Traumato-orthopédie
360	KHAMLIJ Aimad Ahmed	MC	Anesthésie-réanimation
361	EL KHADRAOUI Halima	MC	Histologie-embryologie-cyto-génétique
362	ELKHETTAB Fatimazahra	MC	Anesthésie-réanimation
363	SIDAYNE Mohammed	MC	Anesthésie-réanimation
364	ZAKARIA Yasmina	MC	Neurologie
365	BOUKAIDI Yassine	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
366	NABIL Mehdi	MC	Anesthésie-réanimation
367	KAAKOUA Mohamed	MC	Oncologie médicale
368	FIQHI Mohammed Kamal	MC	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
369	BEN ELHEND Salah	MC	Radiologie
370	KHERRAB Anass	MC	Rhumatologie
371	AWATI El Mehdi	MC	Hématologie
372	HAOUANE Mohamed Amine	MC	Anatomie pathologique
373	BOUABBADI Salah eddine	MC	Ophtalmologie
374	MOUNIR Reda	MC	Chirurgie Cardio-vasculaire
375	AHCHOUCH Siham	MC	Hématologie clinique
376	AZRIOUIL Ouhb	MC	Traumato-orthopédie
377	CHALOUAH Badr	MC	Traumato-orthopédie
378	EL BEJJAJ latimad	MC	Anatomie pathologique
379	BABA Zineb	MC	Rhumatologie
380	OUSSAYEH Imane	MC	Anesthésie-réanimation

**LISTE ARRÊTÉE LE 08/10/2025**



# 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 soutenue 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  
وزنة عرشك ومداد كلماتك اللهم لك الحمد ولك الشكر حتى ترضى  
ولك الحمد ولك الشكر عند الرضى ولك الحمد ولك الشكر دائماً  
وأبداً على نعمتك

*Au Tout-Puissant, Allah, Louange à Dieu, miséricordieux et clément, qui  
m'a inspiré et guidé sur le droit chemin. C'est grâce à Sa miséricorde et à  
Sa bienveillance que j'ai trouvé le courage et la force nécessaires pour  
mener à bien ce projet et voir ce jour tant attendu. « Qu'il nous couvre de  
sa bénédiction ».*

*AMEN!*

### **À ma chère maman Malika Hajjaj :**

*Il est des êtres dont la grandeur ne se mesure point à l'éclat des discours, mais à la constance des actes, à la noblesse des silences, à la profondeur des sacrifices. Tu es de ceux-là. Femme de devoir, de patience et de cœur, tu as traversé les jours avec une dignité tranquille, plaçant toujours nos besoins avant les tiens, comme si ton bonheur ne pouvait exister qu'à travers le nôtre. Ton courage s'est exprimé dans l'abnégation quotidienne, dans ces gestes simples et répétés qui, à force d'amour, deviennent héroïques. Ta générosité, discrète mais inépuisable, a laissé en moi une empreinte indélébile. Les vertus que tu incarnes : patience, bienveillance, droiture, sont devenues les piliers de mon propre chemin. Ceux qui t'ont connue louent ton esprit, ta bonté, ton sens du juste. Moi, je t'admire en silence, avec cette fierté pudique que les enfants portent à ceux qui les ont élevés. Je suis fière de ce que tu es, et je forme le vœu que tu puisses l'être de ce que je deviens. Que Dieu, dans Sa sagesse infinie, t'accorde une vie longue et paisible et une santé robuste. Que chaque jour soit pour toi une récompense, chaque nuit un repos mérité, et que ton cœur soit comblé comme tu as su combler le nôtre.*

*Je t'aime, Mama, avec cette reconnaissance profonde que les mots ne suffisent jamais à dire.*

### **À mon père ELMEHDI RBIAI :**

*À toi, pilier silencieux de mon existence, homme au cœur vaste et à l'amour sans limites, dont la présence noble et rassurante a guidé mes pas comme une étoile dans la nuit. Tu es cette force tranquille qui ne s'impose jamais mais qui soutient toujours, ce regard discret qui comprend sans interroger. Ton dévouement, ton esprit serviable, ton goût pour l'ordre et la rigueur ont été les fondations sur lesquelles j'ai appris à bâtir ma vie. Tu m'as enseigné, sans le dire, que l'effort est une vertu, que le respect est une grandeur, et que l'excellence est un devoir envers soi-même. Ton amour, fort et silencieux, m'a enveloppé comme une armure invisible, et la paix que dégage ta seule présence est un refuge que nul tumulte ne peut troubler. Ce travail, fruit de longues années de persévérance, je te le dédie avec fierté et gratitude, humble offrande à celui dont l'exemple m'élève et me façonne. Je prie Dieu, dans Sa miséricorde infinie, de préserver ton sourire, de t'accorder une longue vie et une santé florissante. Je t'aime.*

### **À mon frère MOHAMED RBIAI**

*Ta présence fidèle fut mon refuge dans l'adversité, ton soutien une lumière dans mes doutes. Tu m'as transmis la rigueur, la droiture et la force tranquille qui élèvent l'âme. Je marche dans tes pas avec admiration, porté par ton exemple et inspiré par tes réussites. Que Dieu éclaire ton chemin, t'accorde une vie pleine de bonheur, de santé et de grandeur. Merci pour ton amour discret, ta loyauté inébranlable et tout ce que tu représentes pour moi.*

### **À ma grand-mère Mí FATTOUMA**

*À toi, source de lumière et de chaleur, dont l'amour inconditionnel et les récits merveilleux ont bercé mon enfance et continuent d'illuminer mon chemin. Tu es la sagesse incarnée, drôle avec finesse, aimante avec excès, et toujours prête à offrir un mot juste ou un éclat de rire au bon moment. Ta présence est une bénédiction et ton rire une musique familière qui apaise les jours sombres. Je prie Dieu de te préserver, de t'accorder une longue vie pleine de santé, de force et de sérénité.*

### **À ma tante aimée Fatíma-zahrae,**

*Tu es pour moi une seconde mère, une âme forte et lumineuse dont la résilience face aux épreuves de la vie force l'admiration. Tu as affronté la maladie avec un courage remarquable, et grâce à Dieu, tu en es sortie victorieuse. Ton amour déborde comme celui d'un enfant : pur, spontané, entier. Tu m'as enveloppé de ton affection, jour après jour, sans condition, sans mesure. Je te rends hommage avec une gratitude sincère, et je prie Dieu de te combler de joie, de santé durable, et de t'accorder une vie paisible et heureuse. Tu es une lumière dans ma vie.*

### **À ma cousine Zainab Ouachara,**

*Tu es bien plus qu'un lien de sang : tu es celle à qui je confie tout, celle avec qui je partage les instants les plus simples comme les plus marquants. Ensemble, nous avons grandi, ri, rêvé. Dans ton regard, j'ai toujours trouvé une écoute sincère, une tendresse rare. Mon enfance est tissée de souvenirs à tes côtés. Tu m'as offert, sans le savoir, le privilège d'être une grande sœur, rôle que je n'aurais jamais connu autrement. J'aime ta personnalité forte, même quand elle me bouscule un peu. Elle est entière, vive, et ne cède jamais à la facilité. Je prie Dieu de t'accorder un avenir à la hauteur de ton cœur, une carrière épanouie, et de rendre doux le chemin que tu as choisi, là où ton âme aspire à aller.*

*À mon cousin Ahmed Ouachara et son père Hassan  
Ouachara*

*Mon cher cousin, généreux sans jamais rien attendre en retour,  
aimant et plein de vie, tu illumines chaque instant par ta  
présence joyeuse. Nous avons partagé une enfance merveilleuse,  
remplie de rires, de jeux et de souvenirs que je chérirai toujours.  
À ton père, dont la confiance et la force ont guidé ton chemin, je  
veux dire combien j'admire la personne qu'il est et la lumière qu'il  
a su transmettre. C'est ce même héritage de sagesse et de courage  
que je retrouve en toi, et qui te portera toujours loin.*

*Merci à vous deux pour votre présence et tout ce que vous  
représentez. Vous avez toute mon affection et mon admiration.*

*À toute la famille Rbiaï  
À toute la famille Hajjaj*

*À tous mes oncles, mes tantes, mes cousins Veuillez trouver dans  
ce travail l'expression de mon respect le plus profond et de mon  
affection la plus sincère.*

*À raja Riado*

*Il y a des présences qui rassurent, qui apaisent, qui donnent de la  
force, et la tienne en fait partie. Tu es toujours prête à écouter, à  
calmer les doutes et à redonner confiance. Je sais que je peux  
t'appeler dès que quelque chose ne va pas, parce que tu seras là,  
sincère et solide. Ta force tranquille et ton authenticité m'ont  
toujours soutenue. Tu as été mon binôme dans les couloirs de  
l'hôpital, dans les salles de TP, et j'espère de tout cœur que tu seras  
aussi mon binôme dans les projets fous de demain. Si le destin est  
bienveillant, j'espère que nous continuerons à avancer sur le  
même chemin, vers cette carrière qui nous appelle, là où nos rêves  
nous guideront.*

*Je te remercie du fond du cœur pour ton amitié sincère. Tu es bien  
plus qu'une alliée précieuse, tu es une âme rare.*

### *À Samia Ounas*

*À toi, mon amie au cœur si doux et à l'esprit si libre. Mon binôme de garde, celle qui a su transformer les nuits les plus dures en fous rires inoubliables. En souvenir de tous ces moments merveilleux partagés dans l'amphithéâtre, pendant ces gardes interminables, de nos escapades et voyages improvisés, et aux liens solides qui nous unissent. Ton sourire, ton humour qui s'accorde si parfaitement avec le mien et ta présence lumineuse ont rendu ce parcours non seulement supportable, mais magnifique. Merci pour ton soutien sans faille et cette bonne humeur qui a su faire face à toutes les difficultés de notre chemin. Merci d'être toi, tout simplement.*

### *À chaïma Rachidi*

*Guidée par la douceur de ton cœur et la sérénité de ton âme, notre amitié a été une lumière apaisante tout au long de ce parcours exigeant. Dans les moments de doute ou de fatigue, ta présence tranquille a souvent apporté le réconfort dont j'avais besoin. Ton écoute et ta gentillesse ont fait de toi une alliée précieuse. Ta force silencieuse et ton calme inspirant m'ont souvent rappelé que la douceur est une forme de courage. Je te souhaite une vie pleine de réussites, de paix et de joie, à la hauteur de la belle personne que tu es.*

### *À Laïla Ramzi*

*C'est avec une profonde gratitude que je t'adresse ces quelques mots. Ma toute première complice de garde, avec qui j'ai partagé mes débuts et vécu tant d'expériences. Ces moments vécus ensemble resteront parmi les plus beaux souvenirs de ce parcours. Ta gentillesse, ta générosité et ton calme ont apporté une belle harmonie à chaque étape, bien au-delà des murs de l'hôpital. Que cette amitié, née dans l'effervescence du travail et du partage, continue de grandir et d'illuminer nos chemins respectifs.*

### *À Bouthaina Sissaoui*

*Depuis que nos chemins se sont croisés, j'ai découvert une personne d'une rare douceur, au cœur plein de générosité et d'attention. Ta présence bienveillante, ton calme et ta manière d'apporter de la lumière aux autres font de toi une belle âme. Partager des idées, des décisions et des moments simples avec toi a toujours été un vrai plaisir. Puissent nos échanges continuer à grandir avec la même sincérité et la même complicité.*

*À Chaïma El Baroudy, Yasmine Ghenam, et à tous mes amis  
En témoignage de l'amitié qui nous unit et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de bonheur.*

*À tous mes enseignants tout au long de mes études*

*À tous mes collègues de classe et de stage hospitalier*

*À tous les patients, puisse Dieu tout-puissant vous accorder un prompt rétablissement et soulager vos souffrances*

*À tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du cœur*

*À tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin à l'élaboration de ce travail*

*Que cette thèse, qui vous est dédiée, soit le gage de mes profonds sentiments de respect, de remerciements et l'expression de mes sincères souhaits de bonheur.*



# REMERCIEMENTS



**À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE :**

**PR. ZEMRAOUI Nadir**

**Professeur de l'enseignement supérieur et chef du service de Néphrologie à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech**

*Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous avez fait en acceptant aimablement la présidence de notre jury de thèse. Homme de grandes valeurs, vous nous avez toujours marqués par vos qualités professionnelles et humaines, ainsi que par votre grande bienveillance et humilité. Veuillez trouver ici, cher Maître, le témoignage de notre haute considération, de notre sincère reconnaissance et de notre profond respect.*

**À NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE :**

**PR. ASSERRAJI Mohammed**

**Professeur de l'enseignement supérieur en Néphrologie à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech**

*J'ai eu le grand honneur et le privilège de collaborer avec vous tout au long de cette aventure académique.*

*Votre direction éclairée, votre rigueur scientifique et votre sens du partage ont été déterminants dans l'aboutissement de ce travail. Je vous exprime ma profonde reconnaissance pour votre disponibilité constante, votre engagement sans faille et la bienveillance avec laquelle vous m'avez accompagné.*

*Votre expertise, votre passion pour votre discipline et votre remarquable humilité constituent pour moi une véritable source d'inspiration. Travailler à vos côtés a été une expérience à la fois formatrice et profondément enrichissante.*

*Je vous adresse toute ma gratitude, mon estime la plus sincère et l'espoir que ce travail soit digne de la confiance que vous m'avez accordée.*

*A notre maître et juge de thèse*  
*Professeur QAMOUSS Youssef*  
*Professeur d'enseignement supérieur en Anesthésie-*  
*Réanimation*  
*Chef de pôle Anesthésie-Réanimation et d'urgences à*  
*l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech*

*Vous nous avez fait l'immense honneur d'accepter de faire part de cet honorable jury. Votre disponibilité et votre bienveillance nous touchent profondément. Nous sommes particulièrement honorés par le chaleureux accueil que vous nous avez réservé, et nous tenons à vous exprimer notre reconnaissance la plus sincère.*

*Veillez recevoir l'expression de notre profonde gratitude et de notre respect le plus distingué.*

*A notre maître et juge de thèse*  
*Professeur MOUFID Kamal*  
*Professeur d'enseignement supérieur en Urologie à*  
*l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech*  
*Nous sommes reconnaissants de l'honneur que vous nous avez fait par votre présence. Votre aimable acceptation de juger cette thèse nous touche profondément, et nous tenons à vous exprimer notre gratitude sincère. Veillez croire, cher Maître, à l'expression de notre haute considération et de notre reconnaissance sincère.*

*A notre maître et juge de thèse*  
*Professeur MAOUJOURD Omar*  
*Professeur agrégé en Néphrologie à l'Hôpital*  
*Militaire Avicenne de Marrakech*

*Nous vous remercions sincèrement de nous avoir honorés par votre présence et de l'intérêt que vous portez à ce travail. Vous avez aimablement accepté de juger cette thèse, et cet honneur nous touche profondément. Veuillez, cher Maître, trouver dans ce modeste travail l'expression de notre estime la plus sincère et de notre profond respect.*

*REMERCIEMENTS PARTICULIERS :*  
*À Professeur Belarbi Marouane*  
*Professeur assistant en Néphrologie à l'hôpital*  
*militaire Avicenne de Marrakech*

*Votre bienveillance et votre confiance ont tracé le chemin décisif vers ce projet doctoral. Je vous suis profondément redevable d'avoir été l'artisan de cette collaboration, m'ayant introduit auprès du Professeur Asserraji, mon directeur de thèse. Sans votre intervention généreuse, et sans la volonté divine, ce travail n'aurait pu voir le jour. Votre gentillesse et vos grandes qualités humaines sont une inspiration constante. Veuillez accepter l'expression de ma plus haute considération et de mon respect le plus sincère.*

*À Professeur Bahi Mohammed*  
*Professeur assistant en Anesthésie-réanimation à*  
*l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech*  
*Je vous adresse mes sincères remerciements. Votre accueil bienveillant et la confiance que vous avez témoignée à l'égard de ce travail ont été particulièrement précieux. Je vous suis reconnaissante pour votre sympathie et vos grandes qualités humaines.*

**Au service d'Anesthésie-Réanimation de l'hôpital  
militaire Avicenne de Marrakech**

*J'adresse ma profonde gratitude à l'ensemble du personnel du service de Consultation d'Anesthésie-Réanimation : Professeurs, Résidents et Infirmiers. Votre professionnalisme et la qualité de votre accueil ont grandement facilité mon immersion. Je tiens à remercier tout particulièrement Dr. Fassiki, dont la disponibilité à répondre à mes nombreuses questions fut précieuse, ainsi que Amal et Hakim pour leur gentillesse et la richesse des échanges. Votre dévouement au quotidien et vos qualités humaines sont une véritable source d'inspiration.*



**LISTE DES ABRÉVIATIONS**



## LISTE DES ABRÉVIATIONS

<b>DFG</b>	: Débit de filtration glomérulaire
<b>DFGe</b>	: Débit de filtration glomérulaire estimé
<b>IMC</b>	: Index de masse corporelle
<b>CPA</b>	: Consultation préanesthésique
<b>FAV</b>	: Fistule artério-veineuse
<b>MDRD</b>	: Modification of Diet in Renal Disease
<b>KDIGO</b>	: Kidney disease improving global outcomes
<b>Hb</b>	: Hémoglobine
<b>NFS</b>	: Numération formule sanguine
<b>ET</b>	: Écartype
<b>IEC</b>	: Inhibiteur de l'enzyme de conversion
<b>ARA II</b>	: Antagoniste des récepteurs de l'Angiotensine II
<b>HBPM</b>	: Héparine bas poids moléculaire
<b>IRA</b>	: Insuffisance rénale aiguë
<b>IRCT</b>	: Insuffisance rénale chronique terminale
<b>IRC</b>	: Insuffisance rénale chronique
<b>FGF23</b>	: Facteur de croissance fibroblastique 23
<b>SRAA</b>	: Système rénine-angiotensine-aldostérone
<b>CYP2B6</b>	: Cytochrome P450 2B6.
<b>CYP2C9</b>	: Cytochrome P450 2C9
<b>CYP3A4</b>	: Cytochrome P450 3A4
<b>CYP2E1</b>	: Cytochrome P450 2E1
<b>HFIP</b>	: Hexafluoroisopropanol
<b>RTUP</b>	: Résection transurétrale de la prostate
<b>PA</b>	: Pression artérielle
<b>MCV</b>	: Maladie cardiovasculaire
<b>BPM</b>	: Battements par minute

**AINS** : Anti-inflammatoire non stéroïdien  
**DT1** : Diabète type 1  
**DT2** : Diabète type 2  
**ETT** : Echocardiographie transthoracique  
**MAC** : Minimum Alveolar Concentration  
**FE** : Fraction d'éjection  
**IV** : Intraveineuse



**LISTE DES FIGURES**



## LISTE DES FIGURES

- Figure 1** : Répartition des patients selon la tranche d'âge
- Figure 2** : Répartition des patients selon le sexe
- Figure 3** : Répartition des patients selon la couverture sociale
- Figure 4** : Répartition des patients selon le motif de consultation
- Figure 5** : Répartition des patients selon les facteurs de risque
- Figure 6** : répartition selon les stades ASA
- Figure 7** : répartition selon la présence d'une pâleur cutanéomuqueuse
- Figure 8** : Répartition des patients selon la fréquence cardiaque
- Figure 9** : Variation de la clairance de la créatinine selon les concentrations sériques de la créatinine
- Figure 10** : Examens prescrits par le réanimateur
- Figure 11** : Répartition selon le choix de l'anesthésie
- Figure 12** : pronostic de la MRC selon le DFG et l'albuminurie KDIGO[20]
- Figure 13** : Prévalence de la maladie rénale chronique et mortalité attribuée à la MRC [36]
- Figure 14** : Représentation des trois éléments principaux de l'anesthésie générale.



**LISTE DES TABLEAUX**



## LISTE DES TABLEAUX

- Tableau 1** : Répartition des patients selon les symptômes
- Tableau 2** : Répartition des patients selon les stades de MRC
- Tableau 3** : Molécules et doses utilisées en anesthésie générale selon le DFG et particularités
- Tableau 4** : Classification de la maladie rénale chronique selon KDIGO [2].
- Tableau 5** : Classification de la maladie rénale chronique selon l'albuminurie (1)
- Tableau 6** : Les facteurs de risque de développement et de progression de la MRC
- Tableau 7** : La prévalence de la MRC chez les patients chirurgicaux en préopératoire selon les études
- Tableau 8** : La répartition des moyennes d'âge des patients MRC candidats à une chirurgie selon les auteurs
- Tableau 9** : Comparaison des pourcentages des hommes selon les études
- Tableau 10** : Comparaison de la prévalence de l'HTA chez les patients MRC avec la littérature
- Tableau 11** : Comparaison de la prévalence du diabète chez les patients avec les données de la littérature
- Tableau 12** : Comparaison de la prévalence de la maladie cardio-vasculaire chez les patients avec la littérature
- Tableau 13** : Comparaison du pourcentage de patients tabagiques avec la littérature
- Tableau 14** : Comparaison de la moyenne de l'IMC des patients avec la littérature
- Tableau 15** : La répartition selon les différents stades de la MRC selon les auteurs
- Tableau 16** : Comparaison de la moyenne des valeurs de l'hémoglobine avec la littérature



# PLAN



<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>MATÉRIELS ET MÉTHODES</b> .....	4
<b>I. Cadre de l'étude</b>	
1. Type de l'étude .....	5
2. Période et durée de l'étude.....	5
3. Lieu de l'étude .....	5
<b>II. Population étudiée.....</b>	6
1. Critères d'inclusion .....	6
2. Critères d'exclusion .....	6
<b>III. Collecte des données.....</b>	7
1. Élaboration d'une fiche d'exploitation (annexe) .....	7
2. Analyse statistique .....	8
3. Considérations éthiques.....	9
<b>RÉSULTATS</b> .....	10
<b>I. Données sociodémographiques</b> .....	11
1. Prévalence de la maladie rénale chronique.....	11
2. Répartition selon l'âge.....	11
3. Répartition selon le sexe .....	12
4. Répartition selon les données sociales.....	12
5. Répartition selon le motif de consultation préanesthésique .....	13
<b>II. Données cliniques</b> .....	14
1. Répartition des facteurs de risque .....	14
2. Examen clinique.....	15
<b>III. Données des examens paracliniques</b> .....	18
1. Données biologiques (créatininémie, estimation du DFG,) .....	18
2. Investigations radiologiques (échographie rénale, ETT, ...) .....	20
<b>IV. Données anesthésiques et pratiques de gestion</b> .....	20
1. Examens préopératoires demandés .....	20
2. Précautions spécifiques appliquées .....	21
3. Protocole anesthésique proposé et agents utilisés.....	21
4. Admissibilité à la chirurgie .....	24
<b>V. Suites opératoires.....</b>	25
<b>VI. Contrôle de la créatinine post-opératoire</b> .....	25
<b>DISCUSSION</b> .....	26
<b>I. Rappels scientifiques</b> .....	27
1. La maladie rénale chronique.....	27
1.1 Définition de la maladie rénale chronique.....	27
1.2 Evaluation du débit de filtration glomérulaire .....	27
1.3 Classification KDIGO.....	28
1.4 Épidémiologie de la MRC .....	31
1.5 Facteurs de risque.....	33

1.6 Complications systémiques de la maladie rénale chronique .....	36
1.7 Complications particulières chez les patients atteints de MRC candidats à une chirurgie.....	39
<b>II. Anesthésie</b>	
1. La Consultation préanesthésique.....	40
2. Bilan pré-interventionnel recommandé.....	41
3. Rôle de l'évaluation de la fonction rénale dans le bilan préopératoire .....	41
4. L'anesthésie générale.....	42
5. Altérations rénales induites par les gestes anesthésiques et chirurgicaux.....	43
6. Pharmacologie de quelques agents anesthésiques.....	45
7. La rachianesthésie.....	51
<b>DISCUSSION DES RÉSULTATS.....</b>	<b>54</b>
<b>I. Prévalence .....</b>	<b>54</b>
<b>II. Données sociodémographiques .....</b>	<b>55</b>
<b>III. Données cliniques .....</b>	<b>57</b>
<b>IV. Données paracliniques .....</b>	<b>60</b>
<b>V. Prise en charge.....</b>	<b>61</b>
<b>Conclusion.....</b>	<b>64</b>
<b>RESUMES .....</b>	<b>67</b>
<b>ANNEXES .....</b>	<b>74</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>80</b>



# INTRODUCTION



La maladie rénale chronique (MRC) constitue indéniablement l'une des pathologies les plus complexes et préoccupantes de la médecine contemporaine. Elle représente un enjeu de santé publique majeur [1]. Cette entité nosologique multi-systémique, reconnue désormais comme le septième facteur de risque de mortalité au niveau mondial, affecte plus de 850 millions d'individus à travers le globe et engendre une charge économique considérable pour un grand nombre de systèmes de santé dans le monde [2].

L'augmentation rapide de la prévalence de la MRC résulte de la convergence de multiples facteurs de risque traditionnels : l'épidémie mondiale de diabète sucré, l'hypertension artérielle systémique ainsi que l'amélioration significative des outils de dépistage et des techniques diagnostiques [3].

Dans le contexte périopératoire, la prise en charge des patients porteurs de MRC représente un défi clinique majeur pour l'anesthésiste-réanimateur. Elle nécessite une approche multidisciplinaire et une adaptation attentive des soins [1,4].

L'anesthésiste-réanimateur occupe donc une position stratégique dans le continuum de soins, en particulier lors de la consultation préanesthésique (CPA), moment clé pour le repérage précoce de la dysfonction rénale [3].

Les conséquences systémiques de la MRC modifient la stratégie anesthésique [5]. L'altération de la fonction rénale perturbe la pharmacocinétique et la pharmacodynamie des agents anesthésiques, prolongeant leurs effets et retardant le réveil postopératoire. Ces modifications augmentent la vulnérabilité des patients aux dépressions hémodynamiques et respiratoires. Elles exposent également à un risque de complications rénales, en particulier lorsque l'anesthésie générale entraîne une réduction du débit sanguin rénal pouvant atteindre 50 % [5-7].

La gestion optimale de ces patients requiert une compréhension fine de la physiopathologie de la MRC, une vigilance constante et une adaptation rigoureuse des pratiques [8].

Les comorbidités associées (diabète, hypertension, hépatopathies, etc.), ainsi que le type et le degré d'urgence de l'acte chirurgical, constituent des facteurs de risque majeurs pour le développement d'une insuffisance rénale aiguë postopératoire [5,9]. Cette réalité clinique souligne la nécessité d'une anticipation accrue pour réduire les complications et améliorer le pronostic périopératoire à court et à long terme [8].

Pourtant, malgré cet impératif clinique et la prévalence reconnue des facteurs de risque, les données épidémiologiques précises concernant la MRC en CPA demeurent extrêmement limitées au Maroc. L'absence d'une quantification de ce phénomène constitue un frein à l'évaluation des risques et à l'élaboration de protocoles pour l'adaptation de la conduite anesthésique.

C'est dans ce contexte que ce travail a été entrepris. L'objectif de cette étude est d'analyser la prévalence de la MRC lors de la consultation CPA et d'identifier les facteurs de risque propres à cette population. Notre étude explore également l'impact de la MRC sur la stratégie anesthésique, en particulier l'ajustement des doses, le risque de complications et les délais de réveil. Ce travail met ainsi en exergue le rôle central de l'anesthésiste dans le dépistage précoce et valorise la consultation préanesthésique comme levier essentiel d'optimisation de la prise en charge.



**MATÉRIELS ET MÉTHODES**

## **I. Cadre de l'étude**

### **1. Type de l'étude :**

Il s'agit d'une étude prospective et descriptive portant sur une population adulte évaluée en consultation préanesthésique en vue d'une intervention chirurgicale programmée. L'étude vise à décrire la prévalence de la maladie rénale chronique (MRC) dans ce contexte, à identifier les principaux facteurs de risque associés chez les patients concernés, ainsi qu'à analyser les répercussions potentielles de la MRC sur la prise en charge anesthésique.

La MRC est définie comme une altération de la fonction rénale ou de la structure rénale, présente pendant plus de 3 mois, avec un impact potentiel sur la santé[3].

Le diagnostic est confirmé par la persistance d'au moins 3 mois de l'un des critères suivants [3] :

- Un Débit de Filtration Glomérulaire (DFG) estimé inférieur à 60 mL/min/1.73
- La présence de marqueurs d'atteinte rénale, notamment une Albuminurie (Rapport Albumine/Créatinine supérieur ou égal à 30mg/g)
- Des anomalies du sédiment urinaire (par exemple, hématurie ou leucocyturie persistantes)
- Des anomalies structurelles
- Un antécédent de transplantation rénale.

### **2. Période et durée de l'étude :**

Le recueil des données s'est fait sur une période de six mois, s'étendant de janvier 2025 à juin 2025.

### **3. Lieu de l'étude :**

L'étude a été réalisée au sein du service de consultation préanesthésique de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech.

## II. Population étudiée

### 1. Critères d'inclusion

Ont été inclus dans l'étude tous les patients adultes reçus en consultation préanesthésique au cours de la période définie, présentant une altération de la fonction rénale évoquant une possible maladie rénale chronique (MRC). Cela incluait notamment les patients avec une élévation de la créatinine sérique avec réduction du débit de filtration glomérulaire estimé, ou tout autre argument biologique, histologique ou échographique en faveur d'une MRC. Les patients avec une MRC déjà connue, de même que ceux chez qui une atteinte rénale chronique était nouvellement suspectée ou découverte de manière fortuite lors du bilan préopératoire, ont été considérés éligibles à l'analyse.

Les patients déjà diagnostiqués comme insuffisants rénaux chroniques, y compris ceux en insuffisance rénale chronique terminale (IRCT), pris en charge par hémodialyse, ont également été inclus dans l'étude.

### 2. Critères d'exclusion

Ont été exclus de l'étude tous les patients se présentant pour des interventions ne nécessitant qu'une anesthésie locale ou une simple sédation, en dehors du cadre de l'anesthésie générale ou de la rachianesthésie. Cette exclusion s'applique également aux patients en insuffisance rénale chronique (IRC) venus spécifiquement pour la création ou la révision d'une fistule artérioveineuse (FAV) en vue d'une hémodialyse. Ces actes, généralement réalisés sous anesthésie locale, ne relèvent pas du champ d'investigation anesthésique retenu dans cette étude.

Nous avons également exclu tout patient se présentant à la CPA avec une insuffisance rénale jugée aiguë diagnostiquée ou suspectée dans un contexte particulier (déshydratation, médicament) et confirmée biologiquement.

### III. Collecte des données

#### 1. Élaboration d'une fiche d'exploitation (annexe)

Notre travail a été basé sur une fiche stéréotypée, établie pour chaque patient inclus et remplie au moment de la consultation préanesthésique. Cette fiche comprenait plusieurs paramètres

➤ **Les paramètres sociodémographiques et généraux :**

- L'âge
- Le sexe
- La couverture sociale
- Motif de consultation préanesthésique

➤ **Paramètres anthropométriques :**

- Poids
- Taille
- IMC

➤ **Paramètres cliniques :**

**Antécédents et facteurs de risque :**

- HTA
- Diabète type 1 ou 2 (DT1 /DT2)
- Maladie cardiovasculaire (MCV)
- Maladie de système
- Tabagisme
- Antécédents de calculs rénaux
- Utilisation prolongée d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS)

**Examen clinique**

- État de conscience (score de Glasgow) (annexe)
- État général (ASA) (annexe)
- Pâleur cutanéomuqueuse

- Examen cardiovasculaire
- Examen pulmonaire
- Examen des autres appareils
- Bandelette urinaire
- **Paramètres biologiques et paracliniques :**
  - Créatinine sérique
  - Débit de filtration glomérulaire estimé (DFGe) selon la méthode CKD-EPI 2021
  - Hémoglobine (Hb)
  - Ionogramme sanguin
  - Imagerie rénale (échographie ou autres, si réalisée)
- **Données relatives à la prise en charge anesthésique**
  - Examens prescrits par le réanimateur
  - Précautions particulières
  - Protocole anesthésique proposé
  - Admissibilité à la chirurgie
- **Suites opératoires**
  - Récupération anesthésique (réveil)
  - Stabilité clinique
  - Récupération fonctionnelle (reprise du transit)
  - Complications majeures
- **Suivi de la fonction rénale**
  - Contrôle de la créatinine en post-opératoire
  - Suivi néphrologique à distance

## **2. Analyse statistique :**

Les données ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2024 (version professionnelle). Les variables quantitatives ont été décrites par leur moyenne, écart-type (ET),

ainsi que par leurs valeurs extrêmes (minimum et maximum). Les variables qualitatives ont été exprimées en proportions et pourcentages.

### **3. Considérations éthiques :**

L'anonymat des participants et la confidentialité des données collectées ont été scrupuleusement respectés, conformément aux principes éthiques applicables à la recherche médicale.



**RÉSULTATS**



## I. Données sociodémographiques

### 1. Prévalence de la maladie rénale chronique :

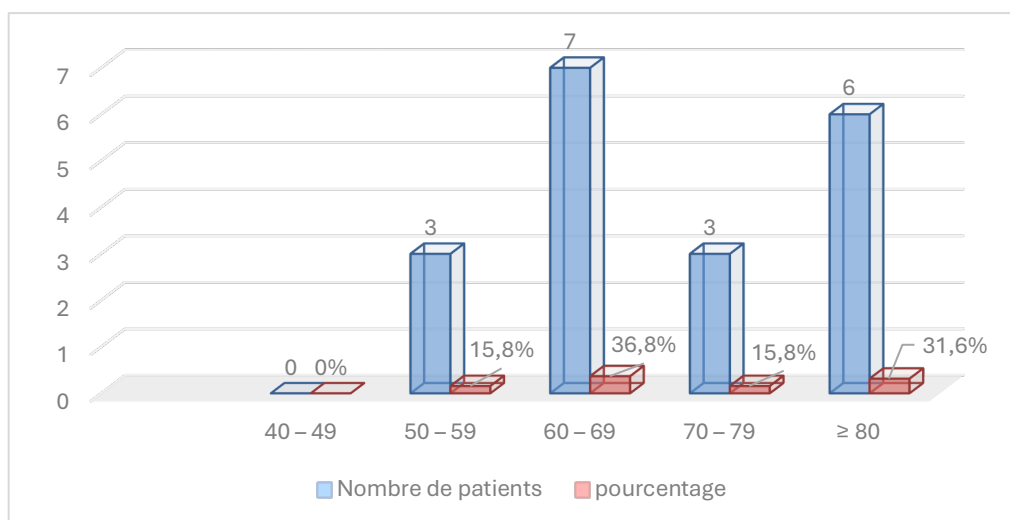
L'étude a inclus un total de 1467 patients évalués en CPA, sur une période de 6 mois. Parmi ces 1467 patients, 19 présentaient une élévation de la créatinine avec présence de critères de définition de MRC. La prévalence donc dans cette population a ainsi été estimée à 1,30%.

### 2. Répartition selon l'âge

Dans notre étude, l'âge des patients était compris entre 57 ans et 92 ans. La moyenne d'âge était de  $71,68 \pm 10,25$  ans. La distribution des âges a également été présentée sous forme catégorielle :

- 0 patients (0%) étaient âgés moins de 49 ans
- 3 patients (15,8%) étaient âgés entre 50 ans et 59 ans
- 7 patients (36,8%) étaient âgés entre 60 ans et 69 ans
- 3 patients (15,8%) étaient âgés entre 70 ans et 79 ans
- 6 patients (31,6%) étaient âgés de plus de 80 ans

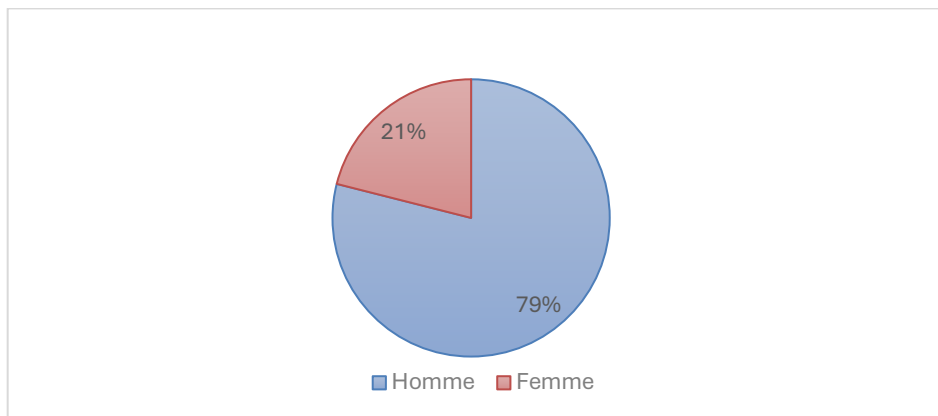
Ces données sont illustrées par un diagramme représentant la répartition des patients selon l'âge.



**Figure 1 : Répartition des patients selon la tranche d'âge**

### 3. Répartition selon le sexe :

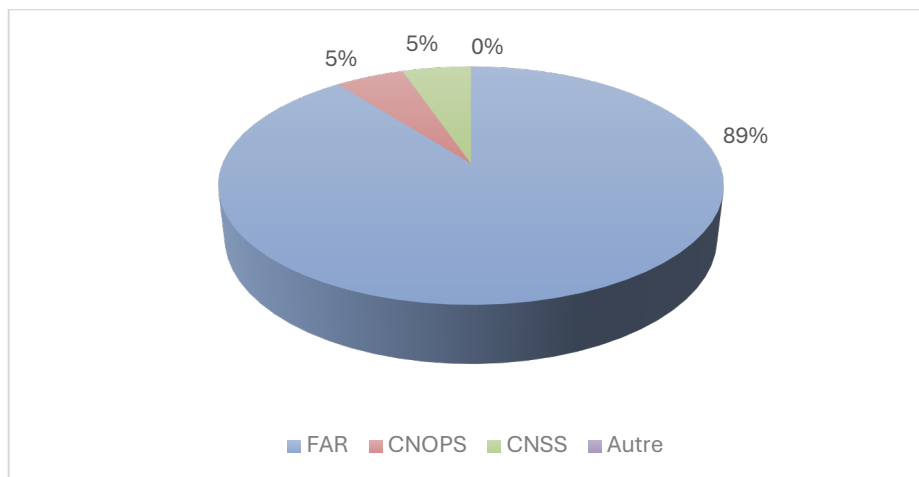
La répartition de la population étudiée selon le sexe révèle une prédominance masculine, avec 79 % d'hommes contre 21 % de femmes. Le sex-ratio H/F s'élève ainsi à 3,76, indiquant que le nombre d'hommes est près de quatre fois supérieur à celui des femmes dans notre échantillon.



**Figure 2 : Répartition des patients selon le sexe**

### 4. Répartition selon les données sociales

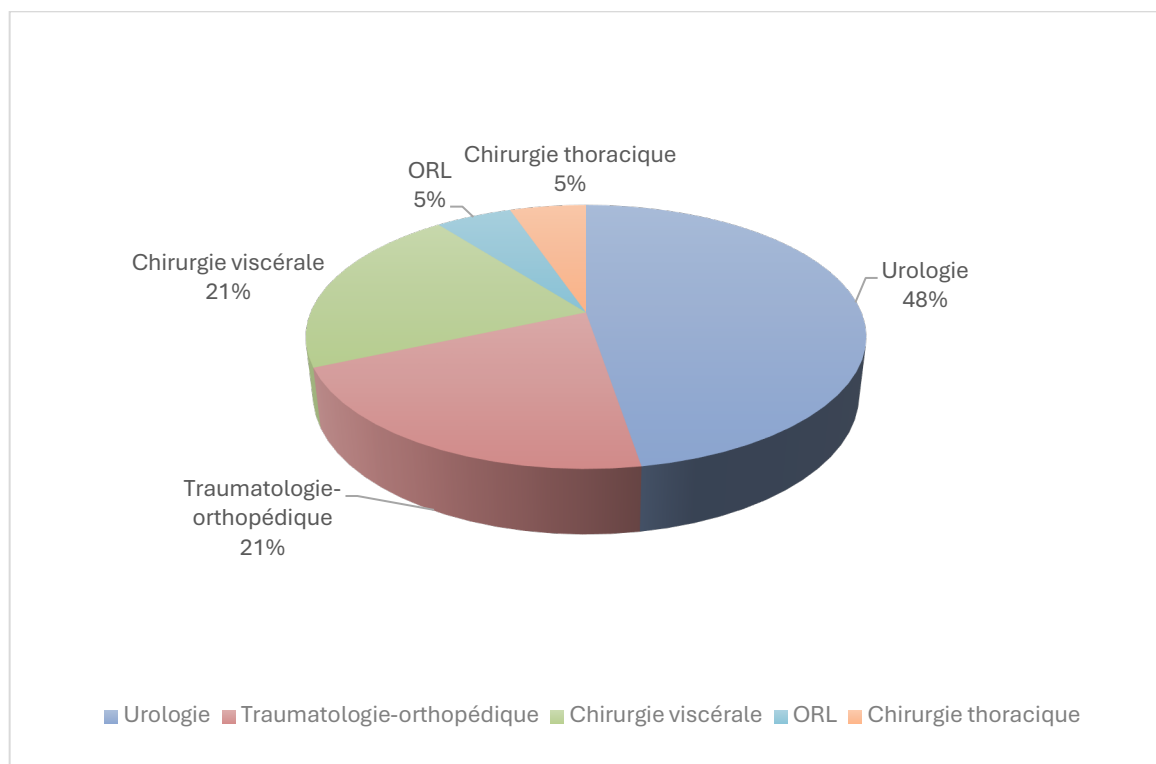
En ce qui concerne la couverture sociale des patients, la majorité, soit 89 %, bénéficiait du régime FAR, tandis que 5 % étaient affiliés à la CNSS et également 5 % à la CNOPS.



**Figure 3 : Répartition des patients selon la couverture sociale**

### **5. Répartition selon le motif de consultation préanesthésique :**

L'analyse des motifs de consultation révèle une prédominance notable des interventions urologiques, avec notamment des cas de résection transurétrale de la prostate (RTUP) et de résection transurétrale des tumeurs vésicales. La chirurgie viscérale occupe également une place importante dans la répartition des procédures, comprenant des interventions telles que la cholécystectomie et les hernies inguinales. Par ailleurs, la traumatologie est représentée par quelques cas spécifiques tels que l'acromioplastie et la pose de prothèses articulaires (genou et hanche). D'autres interventions, moins fréquentes comme la thoracoscopie, viennent compléter ce panorama varié des motifs de consultation au sein de notre étude.

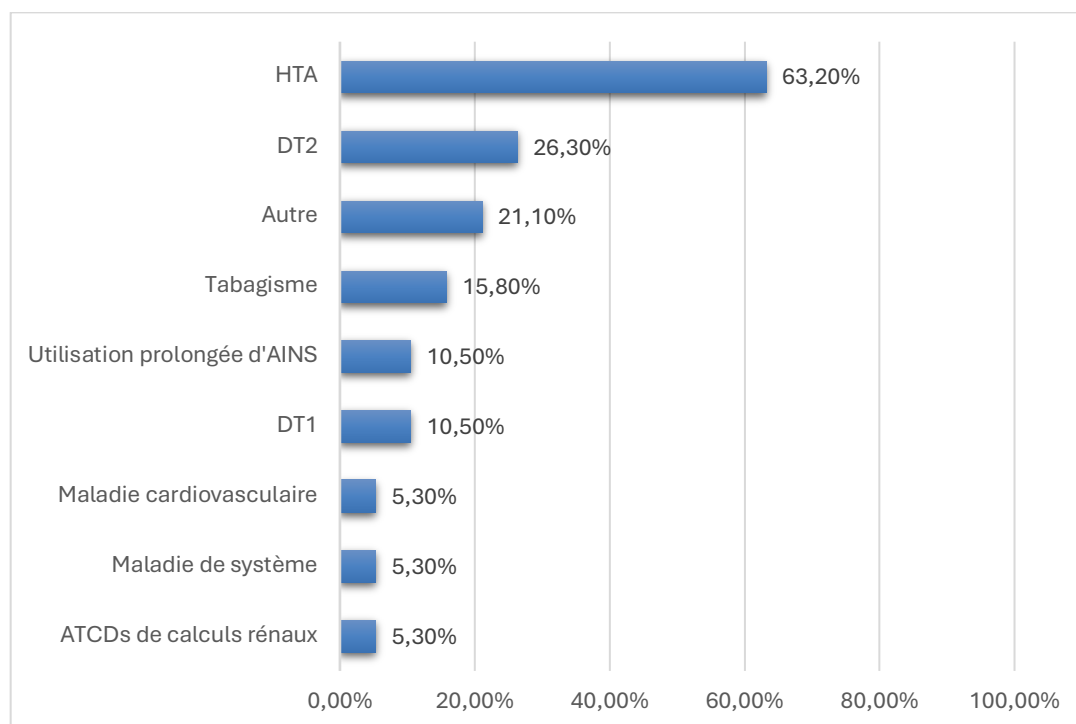


**Figure 4 : Répartition des patients selon le motif de consultation**

## II. Données cliniques

### 1. Répartition des facteurs de risque :

La distribution des facteurs de risque au sein des 19 patients étudiés montre une nette prédominance de l'hypertension artérielle : 12 cas, soit 63,2% de l'échantillon. Le diabète concernait 7 patients (36,8%), répartis en type 1 : 2 cas (10,5%) et type 2 : 5 cas (26,3%). Les antécédents cardiovasculaires, les maladies systémiques et les antécédents de calculs rénaux étaient chacun observés chez 1 patient. Le tabagisme était rapporté par 3 patients (15,8%) et l'utilisation prolongée d'AINS par 2 patients (10,5%). Enfin, la catégorie « autres » rassemblait 4 patients (21,1%), incluant la goutte (2 cas, 10,5%), l'hypertrophie bénigne de la prostate (1 cas, 5,3%) et un antécédent de néoplasie vésicale (1 cas, 5,3%). Les pourcentages ne sont pas exclusifs et leur somme dépasse 100% en raison de la présence de comorbidités multiples chez certains sujets.



**Figure 5 : Répartition des patients selon les facteurs de risque**

## 2. Examen clinique :

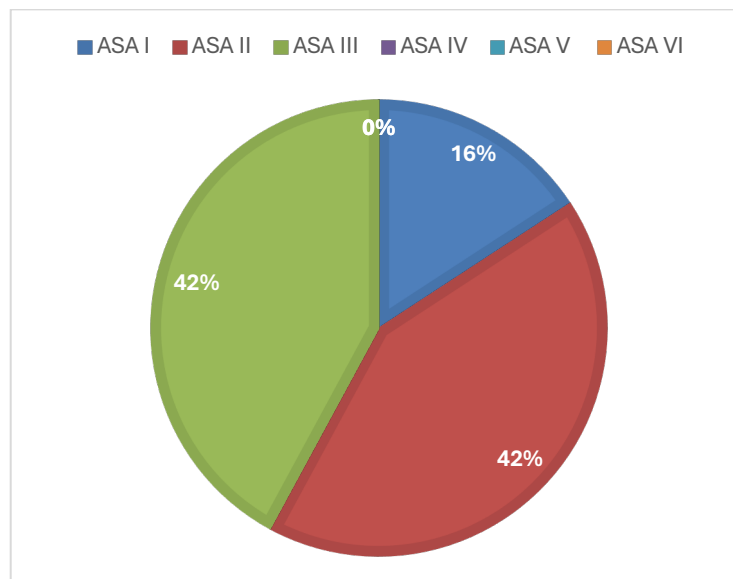
### 2.1 État général :

Tous les patients étaient conscients avec un score Glasgow 15/15.

L'état général des patients examinés a été globalement apprécié comme étant compris entre bon et moyen, sans aucune dégradation majeure observée.

L'examen clinique n'a révélé la présence d'œdèmes périphériques chez aucun patient.

La classification ASA a réparti les patients entre les classes I et III, sans qu'aucun patient ne soit classé en ASA IV ou V.



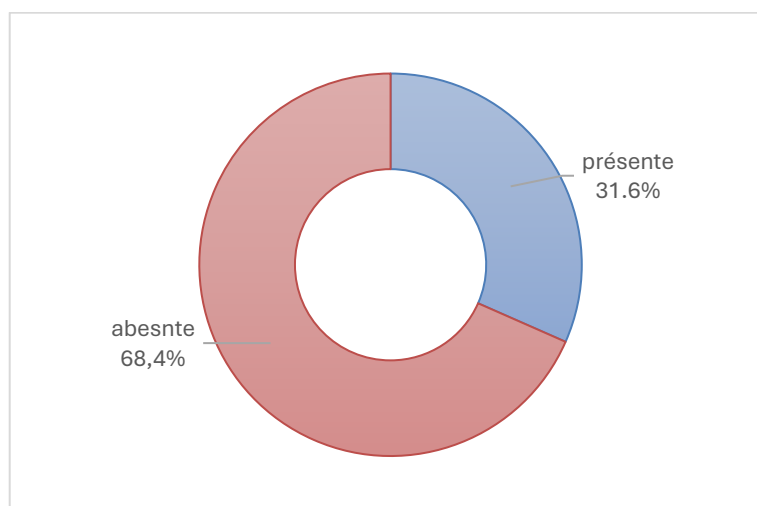
**Figure 6 : répartition selon les stades ASA**

### 2.2 Répartition selon l'IMC :

L'analyse des IMC révèle une variation comprise entre 19 et 31 kg/m<sup>2</sup>. La moyenne observée au sein de l'échantillon est de 24,96 ± 3,35 kg/m<sup>2</sup>.

### 2.3 État cutanéomuqueux :

L'évaluation clinique générale a permis de retrouver une pâleur cutanéomuqueuse chez 6 patients, soit 31,6 % de l'effectif total. Les autres patients (68,4 %) ne présentaient aucune anomalie de coloration cutanée ou muqueuse.



**Figure 7 : répartition selon la présence d'une pâleur cutanéomuqueuse**

**2.4 Examen cardio-vasculaire :**

❖ Signes fonctionnels :

✓ Angine de poitrine :

Un seul patient présentait un angor d'effort grade 2.

✓ Dyspnée :

La dyspnée représentait un symptôme fréquent chez les patients. Parmi eux, 52,6% étaient classés en stade 1, et 21,1% en stade 2. Aucun patient n'a présenté de dyspnée aux stades plus avancés.

La répartition des patients selon les signes fonctionnels est détaillée dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 1 : Répartition des patients selon les symptômes :**

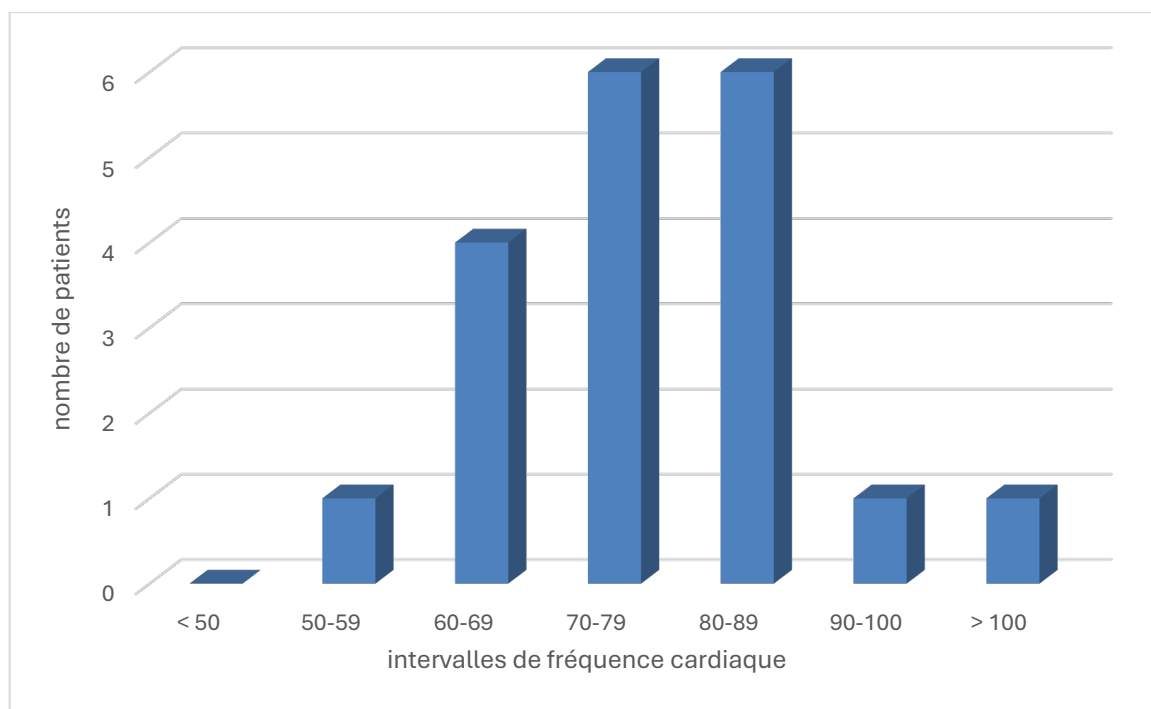
Signes fonctionnels	Stadification	Nombre de patients	Pourcentage
Dyspnée	Stade 0	5	26,3%
	Stade 1	10	52,6%
	Stade 2	4	21,1%
	Stade 3	0	0%
	Stade 4	0	0%
Angor	Grade 1	0	0%
	Grade 2	1	5,3%
	Grade 3	0	0%
	Grade 4	0	0%

❖ Signes physiques :

➤ **Fréquence cardiaque :**

La majorité des patients avaient une fréquence cardiaque normale au repos (50–100 battements par minute). Un seul patient présentait une tachycardie avec un pouls à 105 bpm.

La répartition complète est présentée dans le diagramme ci-dessous.



**Figure 8 : Répartition des patients selon la fréquence cardiaque**

➤ **Tension artérielle :**

La moyenne de la pression artérielle systolique observée dans la population étudiée était de  $133,8 \pm 6,66$  mmHg, traduisant une distribution relativement homogène des valeurs autour de la moyenne.

En ce qui concerne la pression artérielle diastolique, la moyenne était de  $70,8 \pm 10,07$  mmHg, indiquant une variabilité légèrement plus marquée entre les sujets.

➤ **Examen clinique :**

L'examen clinique cardiovasculaire s'est révélé normal chez l'ensemble des patients évalués.

➤ **Electrocardiogramme :**

Un seul patient s'est présenté avec un électrocardiogramme révélant des ondes T négatives en territoire antéro-latéral.

**2.5 Examen pulmonaire :**

L'examen était exempt d'anomalies, à l'exception d'une patiente qui présentait un syndrome d'épanchement liquidien droit et gauche.

**2.6 Examen des autres appareils :**

Le reste de l'examen clinique était sans particularité, ne révélant aucune anomalie notable.

**2.7 La bandelette urinaire :**

Aucun test urinaire par bandelette n'a été réalisé chez les patients.

### **III. Données des examens paracliniques**

#### **1. Données biologiques (créatininémie, estimation du DFG,) :**

La fonction rénale a été évaluée à partir de la mesure de la créatininémie plasmatique, paramètre fondamental pour l'estimation de la filtration glomérulaire.

Le débit de filtration glomérulaire (DFG) a été calculé en appliquant la formule CKD-EPI 2021.

Sur la base de cette évaluation, les patients ont été classés selon les stades KDIGO 2024 de la maladie rénale chronique (MRC).

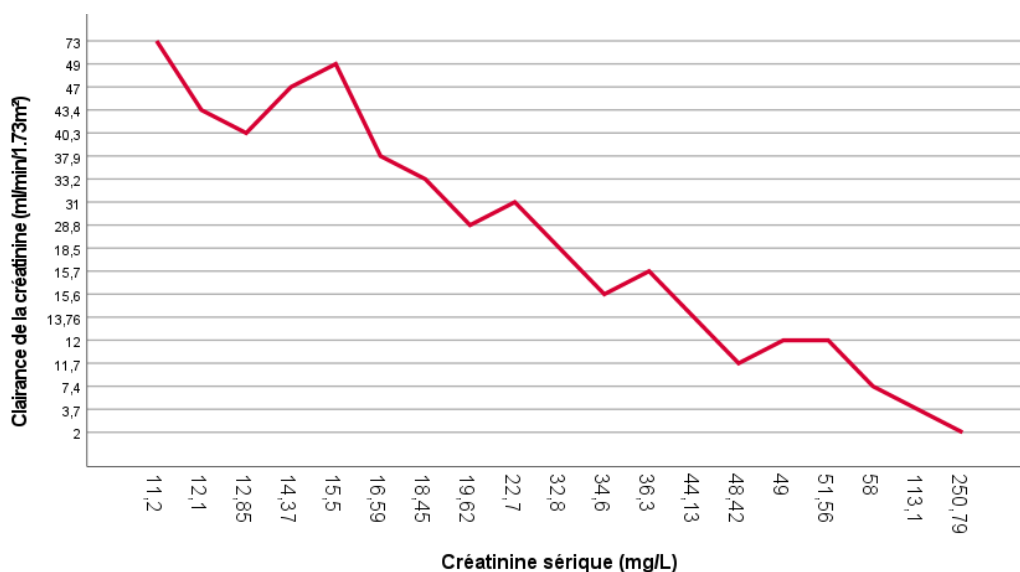
**1.1 Créatininémie :**

Chez les dix-neuf patients inclus dans l'analyse, les taux de créatinine sérique présentaient une valeur moyenne de 45,37 mg/L  $\pm$  55,42 mg/L. La valeur minimale enregistrée était de 11,20 mg/L, tandis que la valeur maximale atteignait 250,79 mg/L.

**1.2 Débit de filtration glomérulaire :**

Le DFG, estimé selon la formule CKD-EPI 2021 et exprimé en millilitres par minute et par 1,73 m<sup>2</sup> de surface corporelle (ml/min/1,73 m<sup>2</sup>), présentait une moyenne approximative de 26,53  $\pm$  18,15 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>. La valeur minimale observée était de 2,00 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>, tandis que la valeur maximale atteignait 73,00 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>.

La figure ci-dessous illustre la relation entre le débit de filtration glomérulaire (DFG) estimé et les taux sériques de créatinine.



**Figure 9 : Variation de la clairance de la créatinine selon les concentrations sériques de la créatinine**

Sur la base de ces valeurs de débit de filtration glomérulaire, il est possible de classer les patients selon les stades KDIGO 2024 de la MRC, ce qui permet de mieux appréhender la gravité et l'évolution de l'atteinte rénale.

Les résultats de la classification des patients selon les stades de la MRC sont présentés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 2 : Répartition des patients selon les stades de MRC**

Stade MRC (KDIGO)	Nombre de patients	Pourcentage (%)
G1 ( $\geq 90$ )	0	0
G2 (60–89)	1	5,3
G3 a (45–59)	2	10,5
G3 b (30–44)	5	26,3
G4 (15–29)	5	26,3
G5 ( $< 15$ )	6	31,6

Tous les patients classés au stade G5 étaient pris en charge par hémodialyse au moment de l'évaluation.

### **1.3 Hémoglobine :**

Sur un total de 19 patients, seuls 10 ont présenté une numération formule sanguine (NFS) documentée. Les valeurs observées de l'hémoglobine variaient de 6,0 g/dl à 14,2 g/dl. La moyenne des taux d'hémoglobine était de  $10,45 \pm 2,86$  g/dl. La valeur minimale mesurée était de 6,0 g/dl.

### **1.4 Ionogramme(kaliémie) :**

Les valeurs présentées s'étendent de 3,10 mmol/L à 5,70 mmol/L, avec une moyenne calculée à environ  $4,56 \pm 0,73$  mmol/L.

## **2. Investigations radiologiques (échographie rénale, ETT, ...) :**

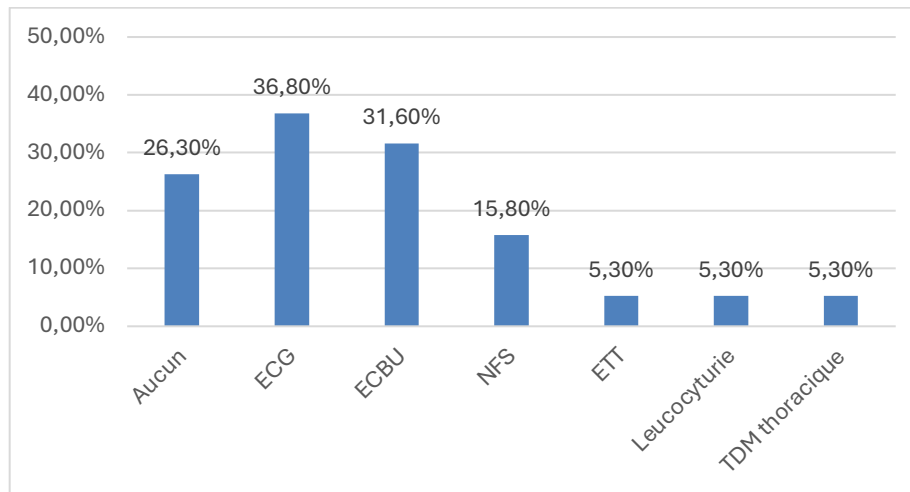
Parmi les patients inclus, aucun ne s'était présenté avec une échographie rénale.

Un seul patient présentait un épanchement péricardique de moyenne abondance, à prédominance postérieure, mis en évidence à l'échocardiographie transthoracique (ETT).

## **IV. Données anesthésiques et pratiques de gestion**

### **1. Examens préopératoires demandés :**

L'électrocardiogramme (ECG) constituait l'examen le plus fréquemment prescrit (36,8%), suivi de l'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) dans 31,6% des cas. La numération formule sanguine (NFS) a été réalisée chez 15,8% des patients. En revanche, l'échocardiographie transthoracique (ETT), la recherche de leucocyturie et la tomodensitométrie thoracique (TDM) ont été exceptionnellement demandées. Il est à noter que 26,3% des patients inclus n'ont bénéficié d'aucune prescription d'examen complémentaire.



**Figure 10 : Examens prescrits par le réanimateur**

## **2. Précautions spécifiques appliquées :**

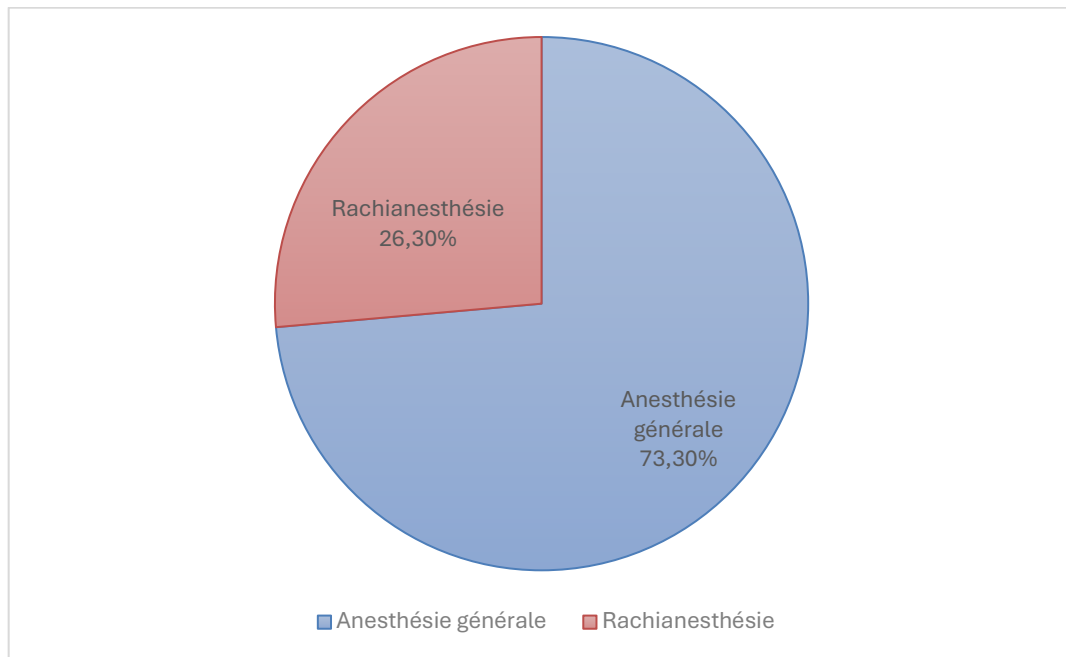
Des précautions particulières ont été prises dans certains cas, en fonction des traitements chroniques et des gestes chirurgicaux programmés. Chez cinq patients recevant un inhibiteur de l'enzyme de conversion (IEC) ou un antagoniste des récepteurs de l'angiotensine II (ARA II), un arrêt temporaire (48 heures) de ces molécules a été instauré en période préopératoire, avec relais par l'amlodipine.

Par ailleurs, chez un patient sous antiagrégant plaquettaire (Kardégic), un arrêt transitoire de cinq jours avant l'intervention a été décidé, avec relais par une héparinothérapie préventive à base d'héparine de bas poids moléculaire (HBPM) adaptée selon la fonction rénale.

Enfin, des avis spécialisés ont été sollicités dans plusieurs cas : l'avis du néphrologue a été requis pour cinq patients, celui du cardiologue pour deux patients, et un avis endocrinologique a été demandé pour un patient présentant un terrain diabétique mal équilibré.

## **3. Protocole anesthésique proposé et agents utilisés :**

Parmi les 19 patients inclus, 73,3% ont été pris en charge sous anesthésie générale et 26,3% sous rachianesthésie.



**Figure 11 : Répartition selon le choix de l'anesthésie**

Un arbre décisionnel a été élaboré afin d'orienter la stratégie anesthésique selon deux paramètres essentiels : la nature de l'anesthésie (rachianesthésie ou anesthésie générale) et le DFG.

Dans notre expérience (chirurgie programmée) :

- L'anesthésie générale : l'induction est réalisée à l'aide du propofol, associé au fentanyl et au rocuronium, tandis que l'entretien de l'anesthésie repose sur l'administration de sévoflurane ou d'isoflurane.
- Pour la rachianesthésie nous disposons de la fentanyl et la ropivacaïne.

### **3.1 L'induction de l'anesthésie générale :**

- Chez les patients avec un DFG supérieur à 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>, aucun ajustement posologique n'a été effectué. Les doses administrées correspondaient aux schémas usuels : fentanyl 3-5 µg/kg, rocuronium 0,6 mg/kg et propofol 2-5 mg/kg.
- En cas d'insuffisance rénale (DFG < 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>) sans recours à l'hémodialyse, une réduction des doses a été systématiquement appliquée pour

les opioïdes et les curares : fentanyl 0,5–1 µg/kg et rocuronium 0,6 mg/kg, tandis que le propofol restait administré selon les posologies habituelles.

### 3.2 La maintenance de l'anesthésie générale :

L'entretien anesthésique : reposait sur l'administration d'agents halogénés, dont les concentrations (exprimées en pourcentage Minimum Alveolar Concentration–MAC) sont demeurées inchangées indépendamment du statut rénal : 2–3 % pour le sévoflurane et 1,2–1,4 % pour l'isoflurane.

### 3.3 Chez les patients hémodialysés :

- Une séance de dialyse était programmée dans les 24 heures précédant l'intervention. Les posologies utilisées étaient réduites à 0,5 µg/kg pour le fentanyl et 0,5 mg/kg pour le rocuronium, avec maintien des doses standards de propofol.
- L'entretien anesthésique a été assuré par l'isoflurane (1,2–1,4%) ou le sévoflurane (2–3%).
- Un ionogramme sanguin et un contrôle de la fonction rénale (urée, créatinine) étaient systématiquement réalisés le matin avant l'intervention.
- Dans ce groupe, un monitoring systématique de la curarisation était effectué afin d'adapter la dose de rocuronium à la réponse individuelle.

### 3.4 La rachianesthésie :

En ce qui concerne la rachianesthésie, elle a été réalisée avec l'association de fentanyl (25 µg) et de ropivacaïne, sans qu'aucun ajustement de dosage ne soit jugé nécessaire, quel que soit le statut rénal des patients.

Le tableau ci-dessous présente une synthèse de la prise en charge.

**Tableau 3 : molécules et doses utilisées en anesthésie générale selon le DFG et particularités**

DFG (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )	Fentanyl µg/kg	Rocuronium mg/kg	Propofol mg/kg	Sevofluran e MAC	Isofluran eMAC	Particularités
DFG > 60	3-5	0,6	2-5	2-3%	1,2-1,4%	-Pas d'ajustement
DFG < 60 (non dialysés)	0,5-1	0,6	2-5	2-3%	1,2-1,4%	-Réduction posologique du Fentanyl et du rocuronium
Hémodialysés	0,5	0,5	2-5	2-3%	1,2-1,4%	-Réduction opioïdes et curares -Programmation d'une séance d'hémodialyse 24 h avant le geste chirurgical -Demander un ionogramme et un bilan rénal (créatinine et urée) le matin en pré- geste -Monitoring de la curarisation

#### **4. Admissibilité à la chirurgie :**

Seuls 26,3% des patients ont obtenu un accord pour la chirurgie lors de l'évaluation préanesthésique. Les 73,7% restants ont nécessité une réévaluation ou un complément de prise en charge avant de pouvoir statuer sur l'admissibilité à l'intervention.

## V. Suites opératoires :

Les suites opératoires ont été simples chez l'ensemble des patients atteints de MRC. Aucun incident clinique notable n'a été relevé durant la période postopératoire immédiate ni au cours de l'hospitalisation. L'éveil anesthésique s'est déroulé dans de bonnes conditions, sans retard de récupération, et l'état hémodynamique est demeuré stable. La reprise du transit ainsi que de l'alimentation orale s'est effectuée dans des délais usuels. Enfin, aucune complication infectieuse, respiratoire ou cardiovasculaire n'a été observée, traduisant ainsi une évolution postopératoire globalement favorable.

## VI. Contrôle de la créatinine post-opératoire :

Nous regrettons de ne pas avoir disposé des valeurs de créatinine en postopératoire pour nos patients.

Le suivi néphrologique à distance de l'intervention opératoire montre une stabilisation de la fonction rénale.



**DISCUSSION**



## I. Rappels scientifiques :

### 1. La maladie rénale chronique :

#### 1.1 Définition de la maladie rénale chronique :

La MRC constitue une entité nosologique complexe et multidimensionnelle, définie selon les recommandations consensuelles internationales de KDIGO comme la présence d'anomalies structurelles ou fonctionnelles rénales persistant depuis plus de trois mois [3,10]. Cette définition, récemment actualisée dans les lignes directrices KDIGO 2024, repose sur deux critères diagnostiques fondamentaux : une diminution du débit de filtration glomérulaire estimé (DFGe) en dessous de 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>, ou la présence de marqueurs de dommage rénal, tels que l'albuminurie, documentés ou inférés sur une période prolongée [11].

#### 1.2 Évaluation du débit de filtration glomérulaire :

L'évaluation du DFG est cruciale pour le diagnostic et le suivi de la maladie rénale chronique.

- La formule de Cockcroft–Gault :

Développée en 1976, elle estime la clairance de la créatinine à partir de la créatinine sérique, de l'âge, du poids et du sexe du patient, mais elle est moins précise à des niveaux de DFG plus élevés et ne tient pas compte de l'origine ethnique [12]. Cette formule n'est aujourd'hui plus recommandée en raison du risque d'estimation erronée du DFG chez les patients présentant des variations importantes de poids ou d'âge [13].

Clairance =  $(140 - \text{âge}) * \text{poids (kg)} * K / \text{créatinine sérique (en } \mu\text{mol/l)}$

(K = 1.03 pour les femmes ; K = 1.23 pour les hommes).

- La formule MDRD (Modification of Diet in Renal Disease):

Introduite en 1999, elle ajuste le DFG en fonction de la créatinine, de l'âge, du sexe et de l'origine ethnique [14]. Contrairement à d'autres formules, elle ne tient pas compte du poids du patient. Toutefois, sa précision est limitée pour l'évaluation de la fonction rénale aux stades précoces (stades 1 et 2) de la MRC [15].

MDRD = Version simplifiée (chez l'homme) =  $186 \times (\text{créatinine } (\mu\text{mol/l}) \times 0,0113) - 1,154 \times \text{âge} - 0,203$ . ( $\times 1,21$  pour les sujets d'origine africaine (African American) /  $\times 0,74$  pour les femmes).

- La formule CKD-EPI (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) :

La CKD-EPI 2021, sans facteur racial, offre une estimation plus précise du DFG réduisant la sous et surestimation de ce dernier. Elle améliore la concordance pour le diagnostic et le stade de la MRC [16].

Créatinine seule :

$\text{DFGe} = 142 * \min(\text{Créat} / k, 1)^\alpha * \max(\text{Créat} / k, 1)^{-1.200 * 0.9938^{\text{Age}}} * (1.012 \text{ si sexe féminin})$  avec  $k=0.7$  pour les femmes et  $0.9$  pour les hommes, et  $\alpha=-0.241$  pour les femmes et  $-0.302$  pour les hommes.

### 1.3 Classification KDIGO :

Afin de mieux caractériser le stade évolutif et le pronostic de la maladie, KDIGO a proposé une classification fondée sur trois dimensions complémentaires : le DFG, le degré d'albuminurie et l'étiologie sous-jacente. Cette approche permet une stratification plus fine du risque rénal et cardiovasculaire.

Sur le plan du DFGe, la MRC est divisée en cinq stades (G1 à G5), allant d'une fonction rénale normale à une IRCT. Le tableau ci-dessous présente cette gradation :

**Tableau 4 : Classification de la maladie rénale chronique selon KDIGO [2].**

Les stades	DFG (ml/min/1.73 m2)	Définition
G1	$\geq 90$ *	MRC avec DFG normal ou augmenté
G2	60-89 *	MRC avec DFG légèrement diminué
G3 a	45-59	IRC légère à modéré
G3 b	30-44	IRC modéré à sévère
G4	15-29	IRC sévère
G5	<15	IRC terminale

\*Avec marqueurs d'atteinte rénale : protéinurie clinique, hématurie, leucocyturie, ou anomalies morphologiques ou histologiques, ou marqueurs de dysfonction tubulaire, persistants plus de 3 mois.

Parmi les marqueurs de dommage rénal, l'albuminurie joue un rôle central en tant que paramètre diagnostique, pronostique et évolutif. Elle traduit une altération de la barrière de filtration glomérulaire et est fortement associée à la progression de la MRC ainsi qu'à la survenue d'événements cardiovasculaires [17,18].

Sur le plan quantitatif, le seuil pathologique de l'albuminurie est fixé à un rapport albumine/créatinine urinaire supérieur à 30 mg/g [19].

**Tableau 5 : Classification de la maladie rénale chronique selon l'albuminurie (1)**

Catégorie	Taux d'albuminurie	Taux équivalent selon le rapport albumine/créatinine		Description
		mg/24h	mg/mmol	
A1	<30	<3	<30	Normal à légèrement élevé
A2	30-299	3-30	30-299	Modérément élevé
A3	>300	≥30	>300	Sévèrement élevé

Le pronostic de la MRC est évalué à partir de la combinaison du DFG et degré d'albuminurie, selon la classification KDIGO représentée par la « heatmap » suivante.

**KDIGO: Prognosis of CKD by GFR and albuminuria categories**

				Persistent albuminuria categories		
				Description and range		
				A1	A2	A3
				Normal to mildly increased	Moderately increased	Severely increased
				<30 mg/g <3 mg/mmol	30–300 mg/g 3–30 mg/mmol	>300 mg/g >30 mg/mmol
GFR categories (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> ) Description and range	G1	Normal or high	≥90			
	G2	Mildly decreased	60–89			
	G3a	Mildly to moderately decreased	45–59			
	G3b	Moderately to severely decreased	30–44			
	G4	Severely decreased	15–29			
	G5	Kidney failure	<15			

Green: low risk (if no other markers of kidney disease, no CKD); Yellow: moderately increased risk; Orange: high risk; Red: very high risk. GFR, glomerular filtration rate.

**Figure 12 : pronostic de la MRC selon le DFG et l'albuminurie KDIGO[20]**

Cependant, malgré les avancées considérables qu'elle représente, cette classification ne permet pas de pallier un obstacle majeur : la nature insidieuse et asymptomatique de la MRC [21,22],[23]. De nombreuses études montrent que de nombreux patients ne sont diagnostiqués qu'aux stades 4 ou 5, lorsque le DFG chute en dessous de 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>[3].

Cette détection tardive résulte de l'absence de manifestations cliniques spécifiques aux stades précoces, les signes urémiques n'apparaissant qu'aux stades terminaux, lorsque la fonction rénale résiduelle devient insuffisante pour maintenir l'homéostasie (11). Dans ce contexte, la décision d'initier la dialyse dans l'IRCT demeure complexe et multifactorielle [25].

Actuellement, les options thérapeutiques de l'insuffisance rénale terminale (IRT) comprennent principalement l'hémodialyse, la dialyse péritonéale et la transplantation rénale.

L'hémodialyse représente la modalité la plus couramment utilisée [26].

### 1.4 Épidémiologie de la MRC :

#### 1.4-1 Mortalité de la MRC :

La MRC s'impose aujourd'hui comme un enjeu de santé publique mondial, notamment en raison de l'augmentation constante de sa mortalité. En 2017, elle a été directement responsable de 1,2 million de décès, auxquels s'ajoutent environ 1,4 million de décès d'origine cardiovasculaire imputables à une altération de la fonction rénale, soit 7,6 % de la mortalité cardiovasculaire mondiale. L'ensemble des décès directement ou indirectement attribuables à la MRC représentait ainsi 4,6 % de la mortalité mondiale cette même année[27].

Cette dynamique s'est confirmée au cours des années suivantes. En 2019, la MRC a causé 111 812 décès, avec un taux de mortalité standardisé estimé à 30,4 pour 100 000 habitants. Une importante variabilité régionale a été observée : le Maroc enregistrait l'une des plus fortes hausses de la mortalité liée à la MRC (+21,8 %) [28].

Sur le plan prospectif, les tendances restent préoccupantes. Le nombre annuel de décès dus à la MRC est passé de 591 800 en 1990 à 1 425 670 en 2019, soit une augmentation de plus de 140 % en moins de trois décennies. Selon les projections, ce chiffre pourrait atteindre 1,8 million de décès par an à l'horizon 2030 [29].

Face à l'ampleur croissante de la mortalité attribuable à la MRC, de plus en plus d'experts s'accordent à prévoir que cette pathologie deviendra la cinquième cause de décès dans le monde d'ici 2040 [30].

#### 1.4-2 Prévalence de la MRC :

##### a) À l'échelle mondiale :

L'estimation de la prévalence mondiale de la MRC a fait l'objet de nombreuses études populationnelles au cours de la dernière décennie. Une analyse détaillée a regroupé les données issues de 33 études représentatives menées à travers le monde, et a rapporté une prévalence mondiale standardisée sur l'âge des stades 1 à 5 de la MRC chez les adultes de plus de 20 ans de 10,4 % chez les hommes et 11,8 % chez les femmes. Cette étude a également souligné des disparités notables selon le niveau de revenu des pays, avec une prévalence atteignant 8,6 % (hommes) et 9,6 % (femmes) dans les pays à hauts revenus, contre 10,6 % et

12,5% respectivement dans les pays à revenus faibles et intermédiaires. Ces taux traduisent un nombre absolu estimé à environ 843,6 millions d'individus affectés par la MRC dans le monde. Concernant les formes plus avancées de la maladie (stades 3 à 5), la prévalence globale standardisée était estimée à 4,7% chez les hommes et 5,8% chez les femmes [31,32].

Ces données ont été enrichies et consolidées par une méta-analyse plus récente, publiée en 2016, portant sur 100 études regroupant 6 908 440 participants. Cette revue systématique a permis d'estimer la prévalence mondiale des stades 1 à 5 à 13,4%, et celle des stades 3 à 5 à 10,6% [33].

### b) En Afrique :

La prévalence véritable de la MRC en Afrique demeure supposée élevée, bien que sa quantification précise soit entravée par l'absence de registres nationaux exhaustifs, de recensements fiables, ainsi que d'études épidémiologiques rigoureuses et standardisées. La méta-analyse conduite par Kaze et coll rapporte une prévalence globale des stades 1 à 5 de la MRC de 15,8 %, ainsi qu'une prévalence des stades avancés (3 à 5) de 4,6 % dans la population générale. Cette étude met en exergue une prévalence significativement plus élevée au sein des populations de la région subsaharienne 17,7 %, comparativement à celles d'Afrique du Nord 6,1 % [34].

### c) Au Maroc :

La prévalence de la MRC au Maroc apparaît parmi les plus basses observées à l'échelle mondiale, avec un taux estimé à 5,1 %. Par ailleurs, la proportion ajustée de sujets présentant un DFGe inférieur à 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> s'élève à 1,6 %, valeur qui demeure inférieure à celle rapportée dans la majorité des études publiées, où les prévalences varient généralement entre 1,7 % et 8,1 % [35].

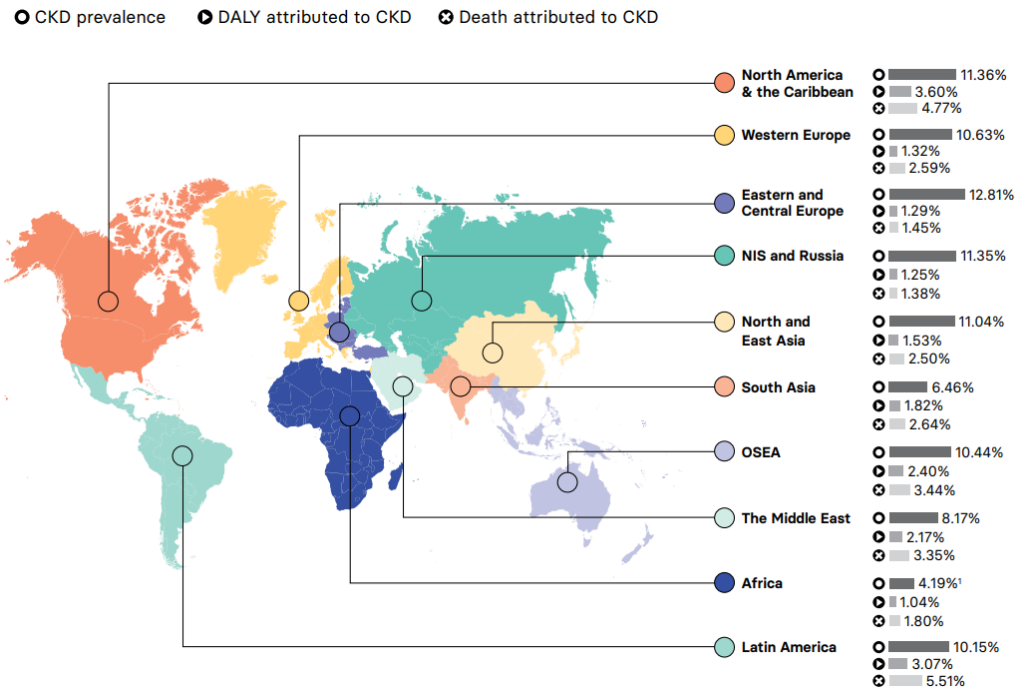


Figure 13 : Prévalence de la maladie rénale chronique et mortalité attribuée à la MRC [36]

### 1.5 Facteurs de risque :

#### 1.5-1 Sexe :

Bien que la prévalence de la MRC soit globalement plus élevée chez les femmes, les données épidémiologiques montrent une progression plus rapide vers l'IRCT chez les hommes, faisant du sexe masculin un facteur de risque indépendant d'aggravation de la fonction rénale. Plusieurs mécanismes physiopathologiques ont été avancés pour expliquer cette disparité, notamment un effet protecteur des œstrogènes et une influence délétère des androgènes sur la progression de la néphropathie [37].

#### 1.5-2 Age :

Le vieillissement physiologique s'accompagne de modifications structurelles et fonctionnelles progressives touchant l'ensemble des organes, y compris les reins. Même en l'absence de maladie rénale avérée, une réduction progressive du DFG est observée avec l'âge. Ce déclin débute dès la troisième ou la quatrième décennie de vie et s'accélère progressivement au-delà de 70 ans. Il résulte de mécanismes multiples, incluant une perte néphronique liée au temps, une sclérose glomérulaire progressive, une fibrose interstitielle,

ainsi qu'une altération des mécanismes d'autorégulation vasculaire rénale. Ce phénomène est considéré comme une conséquence normale du vieillissement, mais il peut masquer ou retarder la détection d'une MRC sous-jacente, en particulier chez les sujets âgés [38].

### **1.5-3 Diabète :**

La relation entre le diabète et la MRC est bidirectionnelle et repose sur des mécanismes physiopathologiques étroitement intriqués. Le diabète, notamment de type 2, constitue un facteur de risque majeur de survenue et de progression de la MRC, en raison des effets délétères de l'hyperglycémie chronique sur le tissu rénal. Inversement, la MRC, surtout à un stade avancé, peut favoriser l'apparition de troubles du métabolisme glucidique et contribuer au développement d'un diabète, via une résistance à l'insuline et une altération de sa clairance. Cette interaction bidirectionnelle souligne à quel point les liens entre diabète et atteinte rénale dépassent la simple coexistence de deux pathologies chroniques fréquentes [39].

Cette interdépendance physiopathologique trouve par ailleurs un écho dans les données épidémiologiques récentes, qui confirment le rôle du diabète en tant que facteur de risque indépendant dans le développement de la MRC. En effet, même après ajustement sur l'âge et le sexe, le diabète est associé à une augmentation significative du risque de survenue de la maladie, toutes catégories confondues. Ce surrisque persiste aussi quel que soit le profil clinique ou démographique des patients [40].

### **1.5-4 Hypertension artérielle :**

L'association entre la pression artérielle (PA) et la MRC revêt une complexité particulière, dans la mesure où l'hypertension peut à la fois être une cause et une conséquence du déclin de la fonction rénale. Plusieurs études prospectives ont mis en évidence que la PA constitue un facteur de risque indépendant d'atteinte rénale : plus la pression artérielle est élevée, plus le risque de développer une MRC, voire une IRCT, est important [41].

### 1.5-5 Tabagisme :

L'effet délétère du tabagisme sur la fonction rénale ne se limite pas uniquement à l'hypertension essentielle et à la néphropathie diabétique. Plusieurs études ont montré que le tabagisme est un facteur prédictif indépendant de la microalbuminurie chez des patients en bonne santé. Le tabagisme, en particulier le tabagisme important (plus de 30 paquets-années), constitue un facteur de risque majeur dans le développement de la MRC [42].

### 1.5-6 Maladie cardiovasculaire :

L'augmentation de la sévérité de la maladie coronarienne s'accompagne d'une diminution progressive de la fonction rénale, témoignant de l'interdépendance entre la MCV et la MRC. De même, une corrélation significative est observée entre la réduction de la fraction d'éjection (FE) et la baisse du DFGe [43].

### 1.5-7 Maladie auto-immune :

Les processus auto-immuns et auto-inflammatoires représentent le mécanisme initial des lésions rénales dans plusieurs pathologies du rein. Les processus auto-immuns comprennent des maladies dans lesquelles les auto-anticorps sont les principaux médiateurs pathogènes des lésions, qui touchent généralement les glomérules. Les affections auto-inflammatoires, quant à elles, se caractérisent par l'activation d'une cascade inflammatoire diffuse dans tous les compartiments rénaux, pouvant survenir en lien avec un terrain génétique ou, plus fréquemment, à la suite d'un déclencheur inflammatoire [44].

Les facteurs de risque de développement et de progression de la MRC sont résumés dans le tableau suivant.

**Tableau 6 : Les facteurs de risque de développement et de progression de la MRC**

Facteurs cliniques	Facteurs sociodémographiques
HTA	Age avancé
Diabète	Race
Maladie auto-immune	Sexe masculin
Histoire familiale de MRC	Faible revenu
Calculs rénaux	
Infections urinaires	
Infection systémique	
Exposition à certaines drogues	
Obstruction des voies urinaires basses	

### **1.6 Complications systémiques de la maladie rénale chronique :**

La MRC représente une affection dont les répercussions dépassent largement l'atteinte rénale isolée. En effet, la dégradation progressive de la fonction rénale entraîne l'accumulation de toxines urémiques et des désordres métaboliques qui se traduisent par plusieurs complications cliniques. Ces dernières touchent particulièrement le système cardiovasculaire, le système hématologique, ainsi que l'équilibre hydroélectrolytique et acido-basique.

#### **1.6-1 Troubles hydroélectrolytiques :**

##### **a) L'hyperkaliémie :**

L'hyperkaliémie, définie par un taux sérique de potassium supérieur à 5,0-5,5 mEq/L selon les études [45,46], est une complication fréquente et majeure de la MRC [47]. Elle constitue un facteur de risque important de complications cardiovasculaires sévères. Ce déséquilibre électrolytique peut être aggravé par certains traitements pharmacologiques, tels que les inhibiteurs du système rénine-angiotensine-aldostérone (SRAA) et les antagonistes des récepteurs des minéralocorticoïdes[48]. La reconnaissance précoce et la surveillance régulière du potassium sérique sont essentielles pour prévenir les événements graves et orienter la prise en charge.

### 1.6-2 L'anémie :

L'anémie normochrome normocytaire arégénérative est une complication fréquente de la MRC, particulièrement aux stades 3 à 5 [49]. Elle résulte d'une diminution de la production rénale d'érythropoïétine, hormone stimulatrice de la production des globules rouges au sein de la moelle osseuse. Les concentrations sériques d'érythropoïétine chez les patients atteints de MRC sont anormalement faibles, contrastant avec celles observées chez des patients anémiques sans MRC, dont les niveaux peuvent être de 10 à 100 fois supérieurs [24].

Cette anémie est également exacerbée par une carence en fer et une inflammation chronique, deux facteurs fréquents dans la MRC [50].

### 1.6-3 Troubles minéraux et osseux :

#### a) Altérations du métabolisme phosphocalcique

Les reins sains maintiennent l'équilibre sérique du calcium et du phosphate en régulant leur absorption intestinale et leur excrétion rénale [24]. Dans la MRC, les troubles minéraux et osseux représentent une complication fréquente, pouvant apparaître dès les stades précoces [24]. Ces anomalies se traduisent par des perturbations biologiques des concentrations sériques de calcium, de phosphate, de parathormone et de vitamine D. Elles altèrent le remodelage et la minéralisation osseuse, compromettant ainsi la croissance et la résistance osseuse. Il en résulte des douleurs, une fragilité osseuse et parfois des calcifications extra-squelettiques (vasculaires et cutanées) [24]. Le défaut d'activation rénale de la vitamine D, souvent secondaire à l'accumulation du facteur de croissance fibroblastique 23 (FGF23) et à une carence en cofacteur klotho, contribue de manière majeure à ces anomalies osseuses.

#### b) L'hyperphosphatémie :

Le métabolisme du phosphate joue un rôle central dans la physiopathologie de la MRC, avec des déséquilibres pouvant entraîner une hyperphosphatémie, une hyperparathyroïdie secondaire et des complications cardiovasculaires importantes. Des taux élevés de phosphate sérique sont fortement associés à la progression de la maladie et à la mortalité. Cette perturbation du métabolisme phospho-calcique contribue aux troubles minéraux et osseux propres à la MRC, et entraîne des complications osseuses majeures. Une surveillance par

marqueurs biologiques et densité osseuse est donc nécessaire. La prise en charge combine les ajustements alimentaires, les fixateurs de phosphate et les formes actives de vitamine D [51]. Ces anomalies peuvent également favoriser la calcification vasculaire [52,53].

### **1.6-4 Troubles métaboliques :**

#### **a) L'acidose métabolique :**

L'acidose métabolique constitue une complication fréquente et reflète l'incapacité progressive des reins à excréter les ions hydrogènes et à réabsorber le bicarbonate. Cette perturbation de l'équilibre acido-basique contribue non seulement à la fibrose tubulo-interstitielle et à l'aggravation de la fonction rénale [54], mais elle affecte également la santé cognitive des patients[55]. Il est donc recommandé de maintenir la concentration sérique de bicarbonate au-dessus de 22 mEq/L [24].

#### **b) L'hyperuricémie**

Elle est extrêmement fréquente dans la MRC, car la diminution du DFG entrave l'élimination de l'acide urique[56]. Elle est le moteur principal de la crise de goutte et du risque de lithiase urinaire, qui peuvent aggraver la néphropathie. Plus grave, elle est reconnue comme un facteur de risque indépendant dans la progression de l'IRC et dans l'augmentation du risque cardiovasculaire. Elle agit notamment par l'induction d'un stress oxydatif et d'une inflammation systémique[57].

### **1.6-5 Maladie cardio-vasculaire :**

Le développement des complications cardiovasculaires chez les patients atteints de MRC est multifactoriel. Outre l'hypertension et le diabète, des facteurs spécifiques à l'insuffisance rénale, tels que l'anémie, les troubles minéraux et osseux et l'inflammation chronique, accroissent la vulnérabilité cardiovasculaire. Cette interaction contribue à une mortalité cardiovasculaire nettement plus élevée :+57% chez les patients avec DFG < 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> et +60% en cas de microalbuminurie [58,59]. Le risque d'infarctus du myocarde non fatal augmente respectivement de 33% et 48% selon le DFG ou la présence de microalbuminurie [60,61], tandis que le risque d'accident vasculaire cérébral croît de 7% pour

chaque diminution de 10 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> du DFG et de 10 % pour chaque augmentation de 25 mg/mmol du ratio albumine/créatinine [62].

**1.7 Complications particulières chez les patients atteints de MRC candidats à une chirurgie :**

L'anesthésie constitue un élément central des interventions chirurgicales et influence de manière significative les résultats postopératoires. Les patients souffrant de MRC présentent des défis en raison des altérations pharmacocinétiques et pharmacodynamiques des agents anesthésiques, des réponses inflammatoires et du risque d'insuffisance rénale aiguë (IRA) pendant et après la chirurgie.

**1.7-1 Morbi-mortalité postopératoire :**

Plusieurs travaux ont montré une incidence plus élevée d'IRA après chirurgie, ainsi qu'une durée d'hospitalisation prolongée et une mortalité augmentée, comparativement aux patients sans atteinte rénale [63,64].

**1.7-2 L'insuffisance rénale aiguë postopératoire :**

Les patients atteints de MRC présentent un risque accru d'insuffisance rénale aiguë (IRA). Une méta-analyse rapporte qu'environ 17,2 % des patients MRC opérés pour fracture de hanche développent une IRA postopératoire [65].

**1.7-3 L'infection :**

Les patients atteints d'IRC présentent des altérations des défenses de l'hôte et de la cicatrisation, augmentant ainsi leur risque d'infections. Ces déficits immunitaires sont en grande partie attribués à des toxines urémiques non encore identifiées, bien que la malnutrition ou une carence en vitamine D puissent également contribuer à leur survenue. Parmi les complications infectieuses, celles liées aux sites d'accès vasculaire constituent une cause majeure de morbidité et de mortalité [66].

## II. Anesthésie

### 1. La Consultation préanesthésique :

#### 1.1 Définition

La CPA, également appelée évaluation préanesthésique, est un examen médical final indispensable réalisé par un professionnel de l'anesthésie avant une chirurgie ou tout acte médical sous anesthésie. Son objectif principal est de recueillir toutes les informations nécessaires pour planifier une prise en charge optimisée. Ce processus contribue non seulement à évaluer les risques et à anticiper les complications potentielles, mais aussi à améliorer la sécurité péri opératoire, l'utilisation des ressources et les résultats cliniques [67].

#### 1.2 Déroulement de la CPA

Cette consultation suit une démarche structurée en plusieurs étapes. Elle commence par l'identification formelle du patient et la confirmation du consentement éclairé. L'anamnèse constitue l'élément le plus important de cette évaluation. Elle doit inclure les antécédents médicaux passés et présents, les antécédents chirurgicaux, l'histoire familiale, ainsi que les habitudes sociales (consommation de tabac, d'alcool et de drogues illicites). Doivent également être recherchées les allergies, les traitements médicamenteux actuels et récents, les réactions inhabituelles ou effets indésirables aux médicaments, ainsi que toute complication survenue lors d'anesthésies antérieures. Cette anamnèse doit comporter une revue complète des systèmes afin de détecter des maladies non diagnostiquées ou des affections chroniques insuffisamment contrôlées. L'examen clinique vient compléter ces données et doit, au minimum, comporter une évaluation ciblée des voies aériennes (mobilité cervicale, Mallampati, ouverture buccale), des poumons (auscultation) et du cœur (rythme, bruits, pression artérielle), ainsi que la documentation des constantes vitales. Toute anomalie inattendue détectée lors de cet examen nécessite des investigations complémentaires avant une chirurgie élective [68].

### **1.3 Intérêt de la CPA**

Les évaluations préanesthésiques favorisent une amélioration significative de la communication entre les professionnels de santé ainsi qu'une meilleure coordination avec les soins postopératoires. Grâce à une préparation rigoureuse tant des patients que du personnel médical, plusieurs études ont montré que la mise en œuvre des CPA s'accompagne d'une réduction du nombre d'annulations chirurgicales, de la durée d'hospitalisation, du recours aux examens biologiques, du taux de mortalité ainsi que d'une diminution de l'anxiété préopératoire et d'un niveau élevé de satisfaction des patients [69,70].

## **2. Bilan pré-interventionnel recommandé**

Les examens biologiques ne doivent pas être réalisés de manière systématique, mais uniquement lorsque leurs résultats sont susceptibles de modifier la prise en charge péri opératoire. Les investigations paracliniques doivent être prescrites en fonction de l'état médical du patient, de son traitement médicamenteux et de la nature de l'intervention envisagée. Les analyses sanguines de routine, les électrocardiogrammes et les radiographies thoraciques ne sont pas recommandés chez les patients asymptomatiques devant subir une chirurgie à faible risque [71].

Ces examens préopératoires visent principalement à fournir des données supplémentaires concernant les patients dont les antécédents ou l'examen clinique révèlent des facteurs de risque particuliers [72].

## **3. Rôle de l'évaluation de la fonction rénale dans le bilan préopératoire :**

L'évaluation biologique de la fonction rénale constitue un élément fondamental de la CPA. Des marqueurs simples, tels que la créatinine sérique et le DFGe, fournissent des informations précises sur la capacité excrétoire rénale du patient. Cette évaluation est particulièrement cruciale pour la détection d'une IRC souvent asymptomatique. Une connaissance précoce de la fonction rénale permet à l'anesthésiste d'adapter les doses et le choix des agents anesthésiques. Cette information permet également d'anticiper la surveillance postopératoire, de planifier, le cas échéant, des interventions telles que la dialyse,

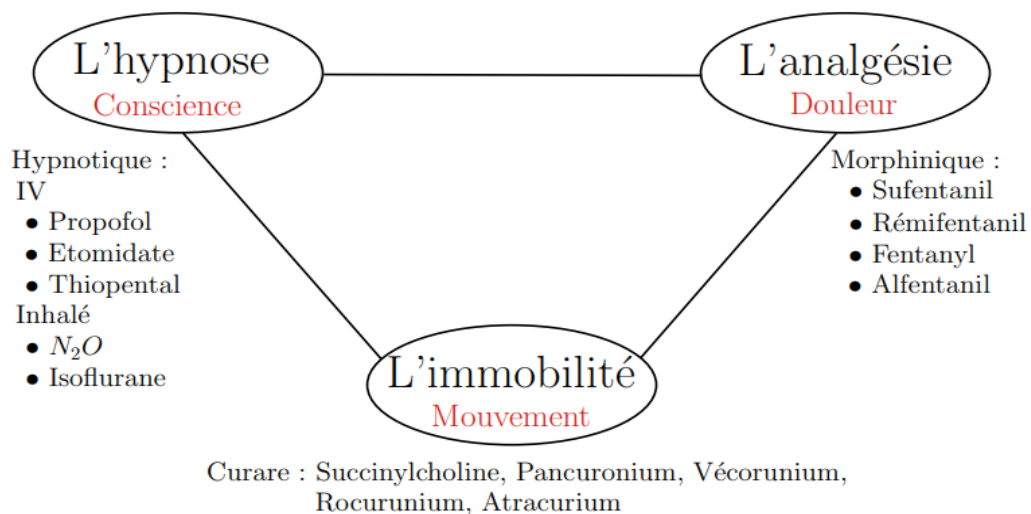
et de mettre en œuvre des stratégies protectrices visant à maintenir un débit de filtration glomérulaire proche de l'état préopératoire [73].

#### 4. L'anesthésie générale :

Le terme *anesthésie* provient du grec ancien, combinant « an » (sans) et « aisthesis » (sensation), et désigne donc l'abolition de la sensibilité, de la douleur et du mouvement. Cela est obtenu grâce à l'administration de substances pharmacologiques par voie inhalée ou intraveineuse (IV) [74].

Une anesthésie générale bien ajustée repose sur la synergie de trois composantes essentielles : l'hypnose, l'analgésie et l'immobilité. Ces trois dimensions visent respectivement l'endormissement, le contrôle de la douleur et l'absence du mouvement [75].

Ces éléments sont montrés par la Figure et présentés comme suit :



**Figure 14 – Représentation des trois éléments principaux de l'anesthésie générale.**

Une procédure d'anesthésie générale peut être divisée en trois phases temporelles : induction, maintenance et réanimation.

### **4.1 Induction :**

Elle correspond à une phase transitoire visant à conduire le patient de l'état de conscience vers une anesthésie adaptée à l'intervention chirurgicale. Elle débute par l'administration d'un agent hypnotique et/ou analgésique sous forme de bolus (dose unique), le plus souvent par voie intraveineuse. Cette phase, d'une durée généralement de quelques minutes, nécessite une surveillance attentive : un dosage excessif ou trop agressive peut entraîner un dépassement de la profondeur anesthésique. L'objectif principal de l'induction est donc de faire passer le patient à l'état anesthésique cible de manière rapide, sécurisée et avec un minimum de variations de profondeur[76].

### **4.2 Maintenance :**

elle vise à assurer une anesthésie chirurgicale efficace tout en préservant les paramètres physiologiques et la fonction des organes. Elle peut être assurée par des agents inhalés ou intraveineux, seuls ou en combinaison [77]. Ce stade correspond au niveau d'anesthésie requis pour la chirurgie, caractérisé par l'arrêt des mouvements oculaires et une dépression respiratoire, rendant la manipulation des voies aériennes sûre [78].

### **4.3 Réanimation :**

L'arrêt des agents anesthésiques marque le passage de la maintenance à la réanimation, phase durant laquelle le patient retrouve progressivement conscience et fonctions physiologiques [79].

## **5. Altérations rénales induites par les gestes anesthésiques et chirurgicaux :**

Le débit et la composition de l'urine en peropératoire dépendent de l'action directe et indirecte des agents anesthésiques sur la fonction rénale, notamment via des modifications cardiovasculaires et neuroendocriniennes. L'hypotension, la baisse du débit cardiaque, l'activation sympathique et l'élévation de la rénine, de l'angiotensine et de la vasopressine contribuent à altérer le flux sanguin rénal et le DFG. Les barbituriques et anesthésiques inhalés réduisent généralement le débit sanguin rénal et le DFG, les opioïdes diminuent la diurèse, tandis que les relaxants musculaires ont un impact minimal. L'anesthésie rachidienne ou péridurale peuvent également moduler le DFG et le flux sanguin rénal. Par ailleurs, le stress

chirurgical, les pertes sanguines et les déperditions dans le « troisième espace » favorisent un état oligurique prérenal [80].

### 5.1 Néphrotoxicité médicamenteuse :

En contexte périopératoire, le rein est fréquemment vulnérable. Son débit sanguin élevé et la concentration des substances dans le filtrat tubulaire le rendent particulièrement sensible aux agents toxiques, y compris aux effets directs et indirects des anesthésiques. Les effets directs, tels que la toxicité fluorée, ont surtout été décrits avec le méthoxyflurane — aujourd'hui abandonné — alors que les agents plus récents (halothane, enflurane, isoflurane, sevoflurane, desflurane) n'entraînent généralement pas de néphrotoxicité significative. En revanche, les effets indirects sont plus déterminants : modifications hémodynamiques, activation sympathique et perturbations des régulations humorales. Ces altérations, lorsqu'elles se conjuguent à d'autres facteurs périopératoires tels que l'hypovolémie, l'inflammation et l'obstruction, peuvent favoriser l'apparition d'une insuffisance rénale postopératoire [81,82]

### 5.2 Hypoperfusion rénale

L'hypoperfusion rénale périopératoire peut résulter d'une hypovolémie, d'une vasodilatation systémique induite par l'anesthésie ou encore d'un bas débit cardiaque. Ces situations, fréquentes au bloc opératoire, sont en général surveillées et corrigées précocement. Toutefois, si elles se prolongent ou surviennent chez des patients dont les mécanismes compensatoires (SRAA, système sympathique, autorégulation) sont altérés, elles peuvent induire une baisse initiale du DFG. Cette diminution réversible peut évoluer secondairement vers une lésion parenchymateuse[83].

### 5.3 Inflammation

La chirurgie déclenche une réponse inflammatoire systémique. Elle entraîne la libération de cytokines pro-inflammatoires et de stress oxydatif, responsables de lésions endothéliales, de microthromboses et d'apoptose. Ces mécanismes altèrent la microcirculation rénale et fragilisent l'organe, surtout lors de chirurgies cardiaques ou abdominales majeures [84].

#### **5.4 Obstruction des voies urinaires**

Certaines chirurgies (urologiques, gynécologiques, colorectales) peuvent engendrer une obstruction urinaire mécanique, entraînant une élévation de la pression tubulaire. Ce phénomène favorise la stase, l'inflammation et l'ischémie tubulaire[84].

### **6. Pharmacologie de quelques agents anesthésiques :**

#### **6.1 Le propofol :**

Depuis plusieurs années, le propofol s'est progressivement imposé comme l'agent de choix en anesthésie. Son profil pharmacocinétique permet un réveil rapide et une récupération complète des fonctions psychomotrices en moins de 90 minutes [85].la douleur à l'injection peut être nettement réduite par l'administration simultanée de lidocaïne dans une veine de gros calibre [86].

##### **6.1-1 Dose :**

- <55 ans, ASA I/II :2-2,5 mg/kg puis entretien à 6-12 mg/kg/h.
- >55 ans, fragiles ou ASA III/IV : nécessité de réduire les doses (induction et maintenance) [87].

##### **6.1-2 Absorption et distribution :**

Le propofol est uniquement utilisable par voie intraveineuse, en raison de sa très faible biodisponibilité orale et de son important effet de premier passage. Hautement lipophile, il se distribue rapidement au cerveau (perte de conscience immédiate). Son large volume de distribution entraîne une redistribution rapide, expliquant l'arrêt précoce d'action après un bolus [87].

##### **6.1-3 Métabolisme et élimination :**

Le foie est l'organe principal du métabolisme du propofol, avec un taux d'extraction sanguine d'environ 90 %. Il est principalement conjugué en glucuronides ( $\approx 70$  %), tandis qu'une fraction est hydroxylée par le CYP2B6 et, dans une moindre mesure, le CYP2C9, en 4-hydroxypropofol, métabolite inactif après conjugaison. Une part importante du métabolisme est extra-hépatique : les reins assurent jusqu'à un tiers de la clairance et l'intestin grêle contribue également[87]. Après métabolisme, environ 88 % du propofol est éliminé dans les

urines sous forme de dérivés conjugués, tandis que moins de 0,3 % est excrété inchangé. Une excrétion minimale existe également par voie pulmonaire[87].

**6.1-4 Impact sur la fonction rénale et mesures préventives :**

Le propofol peut être utilisé en toute sécurité chez l'insuffisant rénal chronique, avec peu de modifications pharmacocinétiques et sans accumulation notable. Les variations hémodynamiques transitoires peuvent être limitées par une administration prudente et titrée[88].

**6.1-5 Dialysabilité :**

Le propofol lui-même n'est pas dialysable en raison de sa grande lipophilie et de son volume de distribution élevé, qui limitent fortement son élimination par hémodialyse [89].

**6.2 Le rocuronium :**

Le rocuronium est un relaxant musculaire stéroïdien non-dépolarisant agissant par antagonisme compétitif sur les récepteurs d'acétylcholine de la jonction neuromusculaire. Il est largement utilisé pour obtenir une relaxation musculaire adéquate lors de l'intubation et des interventions chirurgicales [90].

**6.2-1 Dose :**

- Induction du bloc neuromusculaire : 0,6 mg/kg par dose IV pour une dose unique.
- Maintien du bloc neuromusculaire : 0,1 à 0,2 mg/kg par dose IV selon les besoins.

**6.2-2 Absorption et distribution :**

Le rocuronium est administré exclusivement par voie intraveineuse, car il est inactif par voie orale. Après injection, il agit rapidement, avec un début d'action généralement observé entre 1 et 2 minutes. Il se distribue rapidement dans le compartiment intravasculaire et dans les tissus musculaires. Il se lie faiblement aux protéines plasmatiques (~30%), ce qui signifie que sa fraction libre est suffisante pour interagir avec les récepteurs neuromusculaires. La distribution peut être modifiée chez les patients avec hypoalbuminémie ou états de choc, ce qui peut influencer l'intensité et la durée de la relaxation musculaire[91].

**6.2-3 Métabolisme et élimination :**

Le rocuronium est partiellement métabolisé par le foie, principalement via conjugaison non spécifique, mais la majorité est excrétée inchangée dans la bile. Une fraction moindre est éliminée par voie rénale, avec environ 26 % de la dose retrouvée dans l'urine, incluant de faibles quantités du métabolite 17-desacétyl-rocuronium[92]. La fonction hépatique influence fortement la pharmacocinétique du médicament, tandis que l'insuffisance rénale a un effet moindre, sauf en cas de doses répétées ou de perfusions prolongées[93].

**6.2-4 Impact sur la fonction rénale et mesures préventives :**

Chez l'insuffisant rénal, la clairance du rocuronium est réduite, entraînant une prolongation de sa durée d'action et une variabilité accrue entre patients. Ces altérations soulignent l'importance d'une surveillance attentive de la transmission neuromusculaire (monitorage de la curarisation) et d'un ajustement possible des doses[94].

**6.2-5 Dialysabilité :**

L'élimination du rocuronium par dialyse, même à haut flux, reste cliniquement faible chez les patients en insuffisance rénale sévère [95].

**6.3 Le fentanyl :**

C'est un opioïde synthétique très puissant, 50 à 100 fois plus actif que la morphine, utilisé pour l'analgésie, la sédation et la prise en charge des douleurs sévères, notamment en cas d'insuffisance rénale[96]. Aujourd'hui, le fentanyl reste un opioïde de référence en anesthésie, utilisé en perfusion intraveineuse, en prémédication ou en analgésie postopératoire[97].

**6.3-1 Dose (adulte) :**

- Dose unique : 0,5–2 µg/kg IV (doser plus bas chez les patients ≥65 ans).
- Patients à haut risque, chirurgie complexe : association avec oxygène et curare ; doses jusqu'à 150 µg/kg IV peuvent être nécessaires.[96]

**6.3-2 Absorption et distribution :**

Le fentanyl est très lipophile et traverse rapidement le système nerveux central. Son effet apparaît en 30–90 secondes après injection IV. Sa biodisponibilité orale est faible, mais

il peut être administré par voie intraveineuse, intranasale, buccale, sublinguale ou transdermique. Il est fortement lié aux protéines plasmatiques ( $\approx 86-89\%$ , surtout albumine), et sa distribution est influencée par le pH et l'état physiologique. Son grand volume de distribution explique une diffusion initiale vers les organes bien perfusés (cerveau, cœur, poumons), suivie d'une redistribution vers le muscle et le tissu adipeux, responsable de la courte durée de ses effets centraux. En pratique anesthésique, cette cinétique justifie son usage pour l'induction et la maintenance[98].

### **6.3-3 Métabolisme et élimination :**

Le fentanyl est éliminé surtout sous forme de métabolites urinaires, avec  $<10\%$  excrété inchangé et une demi-vie de 3,5 à 14 heures. Son métabolisme hépatique dépend du CYP3A4, produisant le norfentanyl, inactif mais détectable plusieurs jours. Les métabolites mineurs (hydroxylés, hydrolysés) sont produits en faible quantité, sans impact clinique significatif. Cliniquement, le métabolisme essentiellement hépatique du fentanyl explique que l'insuffisance rénale n'altère pas de manière significative sa pharmacocinétique, ce qui en fait un opioïde adapté à l'anesthésie chez les patients atteints de MRC. Toutefois, l'accumulation lors de fortes doses ou d'infusions prolongées peut majorer le risque de dépression respiratoire et prolonger la sédation [99].

### **6.3-4 Impact sur la fonction rénale et mesures préventives :**

Chez les patients atteints de maladie rénale chronique, la clairance du fentanyl peut être partiellement altérée. Il est donc recommandé de réduire la dose jusqu'à 50% afin de limiter les effets indésirables tout en maintenant un contrôle analgésique efficace. Cet ajustement doit être individualisé selon la sévérité de l'insuffisance rénale et le contexte clinique [100,101].

**6.3-5 Dialysabilité :**

Le fentanyl est non dialysable [102].

**6.4 Anesthésiques volatils :**

**6.4-1 L'isoflurane :**

L'isoflurane est un anesthésique volatil halogéné largement utilisé pour le maintien de l'anesthésie générale. Il se caractérise par une solubilité sanguine intermédiaire, un métabolisme hépatique très limité et une élimination principalement pulmonaire. Ses effets incluent une vasodilatation systémique dose-dépendante avec hypotension, mais également une cardioprotection. Malgré des risques rares d'hépatotoxicité et d'hyperthermie maligne, son profil global explique sa large utilisation [103].

**a) Dose :**

Induction : L'induction commence à 0,5 %, et des concentrations de 1,5 à 3 % entraînent une anesthésie chirurgicale en 7 à 10 minutes.[104]

Entretien : Une anesthésie chirurgicale peut être maintenue avec 1 % à 2,5 % de protoxyde d'azote. Une dose supplémentaire de 0,5 % à 1 % est nécessaire avec l'isoflurane dans l'oxygène seul.[105]

**b) Absorption et distribution :**

L'isoflurane est absorbé rapidement par les poumons et diffusé vers les tissus riches en sang, surtout le cerveau, grâce à sa faible solubilité sanguine. Sa distribution dépend du débit sanguin et du coefficient sang/gaz [106,107]

**c) Métabolisme et élimination :**

L'isoflurane est métabolisé dans le foie par le CYP2E1 en métabolites trifluoroacétylés, pouvant provoquer une hépatotoxicité, et est éliminé presque entièrement par voie respiratoire[105].

**d) Impact sur la fonction rénale et mesures préventives :**

L'isoflurane provoque une dépression temporaire et réversible de la fonction rénale, avec réduction du flux plasmatique rénal et de la filtration glomérulaire, ainsi qu'une baisse du débit urinaire et de l'excrétion des électrolytes, qui redeviennent normaux 30 à 60 minutes après l'arrêt de l'anesthésie.[108]

**6.4-2 Le sévoflurane :**

De nombreuses études confirment l'efficacité et la sécurité du sévoflurane pour l'induction et le maintien de l'anesthésie générale, aussi bien chez l'enfant, l'adulte, le patient obèse que chez le sujet âgé. Dans l'ensemble, les données indiquent que le réveil est plus rapide qu'avec l'isoflurane. Comparé au propofol, le sévoflurane présente une induction plus lente, mais offre un réveil et une aptitude à la sortie plus rapides. Son profil de tolérance est bien établi, avec des effets indésirables comparables à ceux des autres agents halogénés [109].

**a) Dose :**

Induction : Elle doit être adaptée à l'âge et à l'état clinique du patient ; elle peut être précédée d'un agent intraveineux et réalisée avec de l'oxygène pur ou un mélange oxygène/protoxyde d'azote, des concentrations allant jusqu'à 8 % induisant généralement l'anesthésie en moins de deux minutes[110].

Maintien : Une anesthésie chirurgicale peut être maintenue avec des concentrations de 0,5–3% de sévoflurane avec ou sans utilisation concomitante de protoxyde d'azote[110].

**b) Absorption et distribution :**

Le sévoflurane passe d'abord par l'alvéole pulmonaire pour atteindre le sang, puis se distribue vers les organes richement vascularisés, les muscles et la peau, et enfin le tissu adipeux. Sa liposolubilité favorise son accumulation dans la graisse, ralentissant son élimination [111].

**c) Métabolisme et élimination :**

Initialement décrit par Kharasch et al. [112,113], le métabolisme du sévoflurane est relativement faible — représentant environ 5 % de la dose administrée — et s'effectue principalement au niveau hépatique. La molécule subit une hydrolyse enzymatique de sa fonction éther, conduisant à la formation de son principal métabolite, l'hexafluoroisopropanol (HFIP), ainsi que d'ions fluorures [114]. Comme l'ont démontré Kharasch et ses collaborateurs, cette biotransformation est dépendante du cytochrome P450, et plus spécifiquement de son isoforme 2E1 [112,115]. Ce dernier étant quasi absent des cellules rénales, le métabolisme du

sévoflurane reste exclusivement hépatique. Le HFIP formé est ensuite rapidement conjugué à l'acide glucuronique et éliminé par voie urinaire, de même que les fluorures produits[115].

**d) Impact sur la fonction rénale et mesures préventives :**

La majorité des études n'a pas mis en évidence d'effets néphrotoxiques après une anesthésie au sévoflurane, mais certains rapports controversés ont conduit à recommander la prudence chez les patients présentant une maladie rénale coexistante [116].

Chez l'homme, aucune différence significative des paramètres rénaux (urée, créatinine) n'a été observée, et la pharmacocinétique du sévoflurane reste comparable chez les patients avec ou sans atteinte rénale. Les données animales suggèrent néanmoins que des lésions tubulaires peuvent survenir malgré des paramètres normaux, et que certains marqueurs urinaires ou enzymatiques ne prédisent pas fiablement ces atteintes [116,117].

**7. La rachianesthésie :**

**7.1 Définition :**

La rachianesthésie, ou anesthésie spinale, est une technique privilégiée pour la chirurgie de la moitié inférieure du corps. Elle consiste à injecter un anesthésique local dans l'espace sous-arachnoïdien, entraînant un blocage réversible de la conduction nerveuse au niveau médullaire. Elle permet une analgésie et une relaxation musculaire efficaces dans la région infra-ombilicale. Sur le plan physiologique, elle agit en bloquant les fibres sympathiques, sensitives et motrices de manière proportionnelle à la dose et au niveau d'injection [118].

**7.2 Médicaments utilisés :**

La lidocaïne hyperbare a longtemps été utilisée pour les anesthésies rachidiennes de courte durée grâce à son installation rapide. Toutefois, elle présente un risque non négligeable de syndrome neurologique transitoire et, plus rarement, de syndrome de la queue de cheval. Des alternatives plus sûres existent : la prilocaïne hyperbare et la 2-chloroprocaine isobare. La mépivacaïne et la bupivacaïne à faible dose constituent également des options fiables[119].

La ropivacaïne, proche de la bupivacaïne mais dotée d'un profil de sécurité cardiovasculaire supérieur, constitue également une alternative efficace. Elle offre un bloc sensitif de qualité avec une récupération motrice plus rapide et une stabilité hémodynamique accrue[120].

Pour améliorer la qualité et prolonger la durée du bloc rachidien, certains agents peuvent être associés aux anesthésiques locaux. La morphine intrathécale permet une analgésie prolongée pouvant durer jusqu'à 24 heures [121]. Les opioïdes lipophiles, tels que le fentanyl et le sufentanil, offrent un délai d'action rapide et une courte durée, renforçant l'analgésie peropératoire. Les agonistes  $\alpha_2$ -adrénergiques : clonidine et dexmédétomidine, renforcent le bloc sensitif et prolongent l'analgésie ; la clonidine élève et prolonge le bloc chez les patients âgés [122], tandis que la dexmédétomidine accélère son installation et retarde le premier recours à l'analgésie, avec un risque possible de bradycardie et d'hypotension [123].

### **7.3 Métabolisme :**

Les agents intrathécaux utilisés en rachianesthésie sont majoritairement métabolisés par le foie. La bupivacaïne, la lidocaïne et La ropivacaïne sont transformées en métabolites inactifs, avec excrétion urinaire secondaire. La morphine subit une glucuronidation et ses métabolites sont éliminés par les reins [124,125].

### **7.4 Sécurité et bénéfices dans la MRC :**

L'anesthésie rachidienne présente des avantages notables chez les patients atteints de maladie rénale chronique. Des données récentes montrent qu'elle est associée à une réduction significative du risque d'insuffisance rénale aiguë postopératoire, comparativement à l'anesthésie générale. Cette différence s'explique par une meilleure stabilité hémodynamique et une moindre exposition aux agents néphrotoxiques. En limitant le stress physiologique et la réponse inflammatoire, l'anesthésie régionale apparaît comme une option pertinente pour réduire les complications rénales chez les patients fragiles[126]

Toutefois, il convient de rappeler que les anesthésiques intra-thécaux, bien que principalement métabolisés par le foie, peuvent voir leur pharmacocinétique modifiée par l'urémie et l'acidose, augmentant le risque de toxicité ; l'usage de la dose minimale efficace et une surveillance étroite sont donc recommandés [127].

Ainsi, la rachianesthésie apparaît comme une technique adaptée, constituant une alternative privilégiée à l'anesthésie générale dans le cadre de la MRC.

## DISCUSSION DES RÉSULTATS :

### I. Prévalence :

Dans notre étude, la prévalence de la MRC était de 1,3%, ce qui représente une proportion relativement faible. Ce chiffre semble nettement inférieur à celui rapporté par plusieurs études précédentes :

- Au Japon, **Minakata et al.** [128] La prévalence de la MRC était de 92%.
- Pour les patients âgés, **Shavit et al.** [129] ont observé que 44 % des octogénaires avaient une dysfonction rénale préopératoire.
- **Huber et al.** [130] ont rapporté une MRC chez 13,6 % des patients.
- **Swartling et al.** [131] ont rapporté une prévalence de 10% de MRC (DFG <60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>).
- à **Shanghai** [132], une étude de l'hôpital Zhongshan rapportait 49,1 % d'insuffisance rénale préopératoire cachée ( $60 \leq \text{DFG} < 90$ ) et 3,3 % de formes avérées (DFG < 60).

La comparaison des résultats est résumée dans le tableau suivant

**Tableau 7 : La prévalence de la MRC chez les patients chirurgicaux en préopératoire selon les études.**

Étude	Population / Type de chirurgie	Taille de l'échantillon	Prévalence de MRC en préopératoire (%)
Minakata et al.(2014)	Pontage aorto-coronarien	1 522	92%
Shavit et al.(2013)	Chirurgie cardiaque chez octogénaires	318	44 %
Huber et al.(2016)	Chirurgie vasculaire	3 646	13,6 %
Swartling et al.(2023)	Pancréatoduodénectomie	971	10% (DFG < 60)
Xu et al (2019)	Chirurgie cardiaque	1 744	49,1 % * 3,3 % **
Notre série	Patients de la CPA	1 467	1,3 %

\*60 < DFG < 90

\*\* DFG < 60

La prévalence préopératoire de la MRC varie selon les populations étudiées, souvent plus âgées ou à haut risque, comme le montrent les séries publiées. Notre étude, portant sur une population plus hétérogène et représentative de tous types de chirurgie, suggère que le dépistage préopératoire devrait concerner l'ensemble des patients, et non se limiter aux populations spécialisées ou âgées.

## II. Données sociodémographiques :

### 1. L'âge :

L'âge moyen des patients atteints de MRC dans notre étude était de  $71,7 \pm 10,3$  ans. Il apparaît supérieur à celui rapporté dans d'autres études, notamment par **Matthew et al** [133] (70 ans), et par **Xu et al.**[132], (58 à 61 ans selon le degré d'atteinte rénale). Il dépasse également les moyennes observées dans les cohortes taïwanaise [134] ( $58,6 \pm 13,8$ ) et américaine [135] ( $61,8 \pm 13,9$  ans).

La comparaison des résultats est résumée dans le tableau suivant

**Tableau 8 : La répartition des moyennes d'âge des patients MRC candidats à une chirurgie selon les auteurs**

Étude	Nombre total	Patients MRC	Âge moyen (ans)
Matthew et al (2008)	153,885	27,955	70
Liao et al (2024)	80,334	34,632	$58,6 \pm 13,8$
Xu et al (2019)	1744	915	$58 \pm 12^*$ $61 \pm 15^{**}$
Riveros et al (2024)	1 912 682	1 912 682	$61,8 \pm 13,9$ ans
Notre série	1467	19	$71,7 \pm 10,3$

\* $60 \leq \text{DFG} < 90$

\*\* $\text{DFG} < 60$

Cette observation confirme que la MRC touche majoritairement des patients d'âge avancé, soulignant l'importance de la prise en compte de l'âge dans la planification préopératoire et la stratification du risque chirurgical.

### 2. Le sexe :

Dans notre étude, 79 % des patients atteints de MRC étaient des hommes, traduisant une nette prédominance masculine. Ce résultat est supérieur à celui observé par **Xu et al.**[132] et à celui rapporté par **Liao et al.**[134] 48.6%.

En revanche, il diffère des données américaines [135], où la proportion féminine (59,2 %) était majoritaire.

La comparaison des résultats est résumée dans le tableau suivant

**Tableau 9 : Comparaison des pourcentages des hommes selon les études**

Étude	Population	Patients avec MRC	% Hommes
Xu et al., 2019	1744	915	56,36% * 60,34% **
Liao et al., 2024	80,334	34,632	48,6%
Riveros et al, 2024	1 912 682	1 912 682	40.8%
Notre série	1467	19	79%

\* $60 \leq \text{DFG} < 90$

\*\* $\text{DFG} < 60$

Cette répartition reflète que, bien que la MRC soit souvent associée à une prépondérance masculine dans certaines cohortes, des variations significatives peuvent exister selon le contexte et la taille de l'échantillon.

### III. Données cliniques

#### 1. Les facteurs de risque :

##### 1.1 L'hypertension artérielle :

Dans notre série, 63,2 % des patients MRC étaient hypertendus, un taux intermédiaire par rapport aux données internationales. L'étude de **Liao et al.** [136], rapporte 78 % d'HTA en 2023 et 18,2 % en 2024 [134]. **Minakata et al.** [128] montrent que la prévalence de l'HTA augmentait avec la sévérité de la maladie rénale : 72,9 % pour la MRC légère, 75,5 % pour la MRC modérée et 84,0 % pour la MRC sévère.

La comparaison des résultats est résumée dans le tableau suivant

**Tableau 10 : comparaison de la prévalence de l'HTA chez les patients MRC avec la littérature**

Étude (auteurs, année)	Nombre total	Nombre de patients MRC	(%) HTA
Liao et al., 2023		691 769 (DFG <60)	78%
Liao et al., 2024	80334	34632	18,20%
Minakata et al., 2019	1522	1397	72,9%* 75,5%** 84,0 %***
Notre série	1467	19	63.2%

\*MRC légère

\*\*MRC modérée

\*\*\*MRC sévère

Nos résultats se situent dans la moyenne des études publiées et confirment l'importance de l'hypertension comme comorbidité majeure chez les patients atteints de MRC.

##### 1.2 Le diabète :

La prévalence du diabète observée dans cette série (36,8%) est comparable à celle rapportée par **Liao et al., 2023**[136] 32 % mais demeure supérieure aux taux rapportés dans d'autres cohortes, avec des prévalences allant de 11,5 % à 24 %.

La comparaison des résultats est résumée dans le tableau suivant

**Tableau 11 : Comparaison de la prévalence du diabète chez les patients avec les données de la littérature**

Étude (auteurs, année)	Nombre total	Nombre de patients MRC	Diabète total (%)	Diabète type 2 (%)
Liao et al., 2023		691769 (DFG <60)	32	--
Liao et al., 2024	80334	34632	11,5	--
Shavit et al. 2013	318	179(15<DFG<60)	--	24
Notre série	1467	19	36,8	26,3

Cette disparité peut refléter des différences dans les critères d'inclusion, le stade de la maladie rénale, ou encore les caractéristiques métaboliques des populations étudiées.

### 1.3 Maladie cardio-vasculaire :

Dans notre série, 5,3% des patients présentaient une maladie cardiovasculaire. Ce taux reste faible comparé aux données de **Swartling et al.**, [131] 47,83% , **Liao et al.**, [134] 79,76%, mais reste légèrement supérieur à celui observé par **Riveros et al.**, [135] 3,5% .

La comparaison des résultats est résumée dans le tableau suivant

**Tableau 12 : Comparaison de la prévalence de la maladie cardio-vasculaire chez les patients avec la littérature**

Étude (auteurs, année)	Nombre total	Nombre de patients MRC	Prévalence MCV (%)
Swartling et al., 2023	971	92 (DFG<60)	47,83%
Liao et al., 2024	3480334	34632	79,76%
Riveros et al., 2024	1912682	1912682	3,50%
Notre série	1467	19	5,30%

Les données internationales révèlent une variabilité considérable de la prévalence des maladies cardiovasculaires chez les patients MRC, de 3,5% à près de 80%. Ces comparaisons soulignent l'importance d'un dépistage des comorbidités cardiovasculaires dans cette population.

#### 1.4 Tabagisme :

Parmi nos 19 patients atteints de MRC, 15,8% étaient des fumeurs actifs. Ce taux se situe entre ceux rapportés par **Swartling et al.**, [131] 15% et **Riveros et al.** [135] 16.5%.

**Tableau 13 Comparaison du pourcentage de patients avec la littérature**

Etude (auteurs)	Nombre de patients MRC	Pourcentage de patients tabagiques %
Swartling et al	92	15
Riveros et al	1912682	16,5
Notre série	19	15,8

Les données disponibles suggèrent une prévalence homogène du tabagisme chez les patients MRC préopératoires, comprise entre 15% et 16,5%. Ces résultats indiquent que la consommation de tabac constitue un facteur de risque à surveiller.

#### 2. L'IMC :

Dans notre série, l'IMC moyen était de  $24,96 \pm 3,44$  kg/m<sup>2</sup>. Ce résultat se rapproche de celui rapporté par **Xu et al.**[132], avec un IMC moyen de  $23,1 \pm 3,4$  kg/m<sup>2</sup> chez les patients à insuffisance rénale masquée et de  $23,5 \pm 3,1$  kg/m<sup>2</sup> chez ceux à insuffisance rénale connue. En revanche, il demeure inférieur à celui observé dans la cohorte américaine de **Riveros et al.** [135], où l'IMC moyen atteignait  $31,0 \pm 8,1$  kg/m<sup>2</sup>.

La comparaison des résultats est résumée dans le tableau suivant

**Tableau 14 : Comparaison de la moyenne de l'IMC des patients avec la littérature**

Étude	Population (MRC)	IMC moyen (kg/m <sup>2</sup> )	Écart-type IMC (kg/m <sup>2</sup> )
Riveros et al., 2024	1 912 682	31	8,1
Xu et al., 2019	915	23,1* 23,5**	3,4 3,1
Notre série	19	24,96	3,44

\* $60 \leq \text{DFG} < 90$

\*\* $60 \leq \text{DFG} < 90$

Cette comparaison illustre les variations des profils pondéraux selon les populations étudiées et les contextes géographiques, avec des implications possibles sur la progression de la MRC et le risque de complications postopératoires.

#### IV. Données paracliniques

##### 1. Débit de filtration glomérulaire et stade de MRC :

Dans notre série, la majorité des patients présentaient une MRC avancée : G3b 26,3 %, G4 26,3 % et G5 31,6 %, aucun au stade G1. À l'inverse, **Riveros et al.** [135], rapportent surtout des stades précoces (MRC1 : 45 %, MRC2 : 39,3 %), **Minakata et al.** [128] une distribution plus équilibrée et **Swartling et al.** [131] et **Xu et al.** [132] des stades avancés très rares (<5 %).

La comparaison des résultats est résumée dans le tableau suivant

**Tableau 15 : la répartition selon les différents stades de la MRC selon les auteurs**

Étude / Auteurs	MRC 1 (≥90)	MRC 2 (60–89)	MRC 3a (45–59)	MRC 3b (30–44)	MRC 4 (15–29)	MRC 5 (<15)
Riveros et al., 2024	45,0%	39,3%	8,8%	3,9%	1,6%	1,4%
Minakata et al., 2014	8%	47%	34%		12,10%	
Swartling et al., 2023	45,9%	44,5%	8,3%	1,10%		
Xu et al., 2019	47,6%	49,0%	3,3%			
Notre série	0%	5,3%	10,5%	26,3%	26,3%	31,6%

L'analyse des différentes séries met en évidence que la répartition des stades de MRC varie considérablement selon le type de population étudiée et la taille de l'échantillon.

##### 2. Hémoglobine :

Dans notre série, l'hémoglobine moyenne était de  $10,45 \pm 2,86$  g/dL.

Ces résultats se situent entre ceux rapportés par **Yongqing Yu et al.** [137], qui retrouvaient une hémoglobine moyenne plus basse ( $9,41 \pm 1,97$  g/dL), et ceux de **Xu et al.** [132], qui rapportaient des valeurs nettement plus élevées ( $13,38 \pm 1,96$  g/dL).

La comparaison des résultats est résumée dans le tableau suivant

**Tableau 16 : comparaison de la moyenne des valeurs de l'hémoglobine avec la littérature**

Étude / Auteurs	Population étudiée (patients MRC chirurgicaux)	Hb moyenne (g/dL) ± ET
Yongqing Yu et al., 2019	30 patients MRC (chirurgie de hanche)	9,41 ± 1,97
Xu et al., 2019	Patients MRC candidats à chirurgie cardiaque	13,38 ± 1,96
Notre série	19 patients en consultation préopératoire	10,45 ± 2,86

Ces écarts peuvent refléter la variabilité des stades de MRC inclus, des caractéristiques démographiques, ainsi que des pratiques de correction préopératoire de l'anémie.

## V. Prise en charge :

Dans notre étude, les protocoles anesthésiques ont été adaptés selon le DFG : doses standards de fentanyl, rocuronium et propofol pour un DFG >60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>, réduction posologique de fentanyl et rocuronium pour un DFG <60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup> non dialysés, et ajustement supplémentaire chez les patients hémodialysés avec dialyse préopératoire et monitoring du curare.

Le propofol ainsi que l'isoflurane et le sévoflurane ont été conservés à leurs doses habituelles chez tous les patients.

Pour la rachianesthésie, fentanyl associé à la ropivacaïne, a été utilisé sans modification des doses selon la fonction rénale.

Une analyse comparative avec les recommandations et les données de la littérature permettra de situer nos choix posologiques par rapport aux standards internationaux.

### 1. Fentanyl :

Dans l'analyse récente sur l'utilisation du fentanyl intraveineux chez les patients atteints de MRC, il a été observé que, contrairement aux recommandations antérieures préconisant une réduction de 25% de la dose pour les patients avec un DFG entre 10 et 50 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>, les patients naïfs d'opioïdes ne présentent pas d'accumulation

significative de fentanyl. Dans le protocole de l'hôpital de l'Université Nationale de Séoul à Bundang, la dose administrée est ajustée de 25 à 50% selon le DFG, illustrant la nécessité d'adapter le schéma posologique aux caractéristiques du patient [138].

### 2. Rocuronium :

Concernant les bloqueurs neuromusculaires, l'étude de **Gvalani et Pradeep** (2016) a montré que la durée du bloc induit par le rocuronium était significativement prolongée chez les patients âgés en IR, avec une récupération retardée comparativement aux jeunes patients ou aux patients sans IR. Ces observations justifient l'utilisation du monitoring neuromusculaire, notamment par stimulation « train-of-four » (TOF), afin d'ajuster le dosage de manière appropriée et de prévenir la curarisation résiduelle [139].

De façon complémentaire, **Georgakis et al.** (2025) ont comparé le rocuronium inversé par sugammadex au cisatracurium inversé par néostigmine chez des patients atteints d'IRC. Les résultats suggèrent que le cisatracurium représente l'option la plus sûre dans ce contexte [140].

### 3. Propofol :

En ce qui concerne le propofol, plusieurs études montrent que sa clairance et sa demi-vie d'élimination ne sont pas significativement modifiées par l'insuffisance rénale. Aucune conséquence clinique notable n'a été observée sur le réveil ou les concentrations plasmatiques, confirmant la sécurité de son utilisation pour l'induction et le maintien de l'anesthésie chez les patients en IRCT [141].

**Nathan et al.** ont précisé que les doses d'induction varient de 1 à 3 mg/kg selon l'âge, la volémie et l'état cardiovasculaire, avec des perfusions pour l'entretien allant de 6 à 10 mg/kg/h selon l'association avec fentanyl, alfentanil ou protoxyde d'azote, et des effets hémodynamiques transitoires bien tolérés [142].

### 4. Sevoflurane :

Les anesthésiques volatils ont également été étudiés quant à leur impact sur la fonction rénale chez les patients présentant une IR préexistante. **McGrath et al.** [143] n'ont mis en

évidence aucun effet délétère du sevoflurane sur la fonction rénale, tandis que **Tsukamoto et al.** [144] ont rapporté l'absence d'élévation des valeurs de créatinine.

### 5. Isoflurane :

Les observations concernant l'isoflurane vont dans le même sens, l'étude de **Litz et al.** n'ayant révélé aucune altération de la fonction rénale [145].

### 6. Particularités chez les hémodialysés :

Pour la prise en charge périopératoire des patients dialysés, **Fielding-Singh et al.** ont montré que l'intervalle entre la dernière séance d'hémodialyse et la chirurgie influençait la mortalité postopératoire à 90 jours. Des intervalles plus longs augmentaient significativement le risque de mortalité, tandis qu'une dialyse effectuée le jour même de l'intervention réduisait ce risque et stabilisait les électrolytes et la volémie [146].

Le guide pratique de **Helvacı et Derici** (2020) recommande le propofol pour l'induction, le rocuronium avec inversion surveillée par sugammadex, et le fentanyl en bolus ou perfusion adaptée selon le DFG, tout en soulignant l'importance d'une dialyse planifiée préopératoire [147].

### 7. La rachianesthésie :

L'étude de **Pere et al.** montre que, malgré une excrétion rénale des métabolites, la pharmacocinétique de la ropivacaïne n'est pas significativement modifiée chez les patients atteints d'IRC. Son utilisation reste donc sûre même lors d'infusions prolongées [148].

L'étude de **Modi M et al** portant sur 9 parturientes atteintes de MRC montrent que, malgré une fonction rénale réduite, la ropivacaïne peut être utilisées en toute sécurité, avec une stabilité hémodynamique et des effets secondaires minimales [149].

Cette confrontation de nos pratiques aux données de la littérature met en évidence la conformité de nos choix posologiques avec les recommandations internationales, illustrant une gestion anesthésique sécurisée et adaptée à la fonction rénale des patients.



## Conclusion



La maladie rénale chronique n'est pas seulement une comorbidité : elle est un déterminant majeur de la morbi-mortalité périopératoire. Sa gestion optimale représente un pilier fondamental de la sécurité du patient en anesthésie-réanimation. La nature progressive et souvent asymptomatique de la MRC pose un défi d'identification constant. Notre étude visait à analyser la problématique du dépistage de cette maladie en préopératoire et à évaluer l'impact de l'expertise de l'anesthésiste-réanimateur sur l'optimisation de la prise en charge.

Nos travaux ont confirmé la présence de facteurs de risque traditionnels (diabète, hypertension) chez nos patients, mais ont surtout révélé qu'un nombre significatif d'entre eux arrivait à la consultation préanesthésique avec une insuffisance rénale à un stade avancé. Ce constat souligne le rôle décisif de l'anesthésiste-réanimateur, qui devient le dernier maillon d'une chaîne de dépistage imparfaite.

Les résultats ont cristallisé l'impératif d'une approche individualisée et pluridisciplinaire du traitement. L'application rigoureuse du protocole d'adaptation que nous avons défini, notamment l'ajustement strict des agents anesthésiques (opioïdes et curares) selon le DFG a démontré une sécurité exceptionnelle. L'adaptation des posologies est nécessaire pour maîtriser le risque d'accumulation et prévenir des complications telles que le retard de réveil et l'instabilité hémodynamique. De plus, la sécurité observée avec la rachianesthésie confirme l'intérêt de privilégier les techniques locorégionales quand possible. Nous avons également confirmé que le monitoring rigoureux de la curarisation et l'anticipation de la dialyse chez le patient hémodialysé sont des gestes qui transforment un facteur de risque majeur en un risque gérable. Il est particulièrement notable qu'aucune des complications postopératoires majeures redoutées dans cette population à haut risque n'a été observée.

Bien que cette étude présente des limites inhérentes à son périmètre monocentrique, cette base factuelle ouvre des perspectives de recherche importantes. La généralisation de ces protocoles et l'évaluation de leur impact sur la morbi-mortalité postopératoire devront faire l'objet de travaux futurs.

En conclusion, l'expertise anesthésique se positionne comme un moteur fondamental de l'amélioration des résultats cliniques pour la population chirurgicale à risque rénal. Loin de se limiter au geste technique, elle incarne une approche préventive et décisionnelle qui garantit la sécurité du patient, de l'évaluation préopératoire à la stabilisation postopératoire.



## **RESUMES**



## RESUME

**Introduction** : La maladie rénale chronique (MRC) constitue un défi majeur en anesthésie périopératoire, en raison de ses implications physiopathologiques et pharmacocinétiques. Elle peut altérer la réponse aux agents anesthésiques, perturber le déroulement de l'intervention et influencer les résultats postopératoires.

**Matériels et méthodes** : Il s'agit d'une étude prospective et descriptive menée sur six mois au service de consultation préanesthésique de l'Hôpital Militaire Avicenne de Marrakech, portant sur des patients adultes programmés pour une intervention chirurgicale. Les données de cette étude ont été collectées à l'aide d'une fiche standardisée remplie pour chaque patient lors de la consultation. Elles ont ensuite été saisies et analysées statistiquement à l'aide du logiciel Microsoft Excel 2024.

**Résultats** : Sur les 1467 patients adultes évalués, 19 présentaient une MRC, soit une prévalence de 1,3%. L'âge moyen des patients était de  $71,7 \pm 10,3$  ans, avec une prédominance masculine marquée (79%). Les interventions prévues relevaient principalement de la chirurgie urologique et viscérale. Les comorbidités les plus fréquentes incluaient l'hypertension artérielle (63,2%) et le diabète de type 2 (26,3%). Le DFG moyen était de  $26,5 \pm 18,2$  mL/min/1,73 m<sup>2</sup>, et six patients étaient sous hémodialyse. La stratégie anesthésique a été adaptée en fonction du statut rénal. Pour les patients avec DFG > 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>, l'induction reposait sur le fentanyl (3-5 µg/kg), le rocuronium (0,6 mg/kg) et le propofol (2-5 mg/kg). Chez les patients non dialysés avec DFG < 60 mL/min/1,73 m<sup>2</sup>, les doses de fentanyl (0,5-1 µg/kg) et de rocuronium ont été réduites, tandis que le propofol était administré sans modification. La maintenance anesthésique reposait sur le sévoflurane (2-3%) ou l'isoflurane (1,2-1,4%), sans ajustement spécifique. Chez les patients hémodialysés, une séance de dialyse était systématiquement programmée dans les 24 heures précédant l'intervention. L'induction comprenait fentanyl (0,5 µg/kg), rocuronium (0,5 mg/kg) et propofol standard. Un monitoring approfondi de la curarisation a été mis en œuvre pour optimiser la relaxation musculaire. La rachianesthésie a été réalisée avec une association de

fentanyl (25 µg) et de ropivacaïne, sans adaptation liée au statut rénal. L'évolution postopératoire a été globalement favorable, sans complications majeures.

**Conclusion :** Notre étude met en lumière le rôle essentiel de la consultation préanesthésique et du réanimateur dans l'évaluation préopératoire des patients atteints de MRC. Elle souligne l'importance d'une approche multidisciplinaire pour optimiser la prise en charge et améliorer les résultats cliniques de cette population particulièrement vulnérable.

## ABSTRACT

**Introduction:** Chronic kidney disease (CKD) poses a major challenge in perioperative anesthesia due to its pathophysiological and pharmacokinetic implications. It can alter the response to anesthetic agents, disrupt the course of the procedure, and influence postoperative outcomes.

**Materials and methods:** This is a prospective, descriptive study conducted over six months in the pre-anesthesia consultation department of the Avicenne Military Hospital in Marrakech, involving adult patients scheduled for surgery. The data for this study were collected using a standardized form completed for each patient during the consultation. They were then entered and statistically analysed using Microsoft Excel 2024 software.

**Results:** Of the 1,467 adult patients evaluated, 19 had CKD, a prevalence of 1.3%. The average age of the patients was  $71.7 \pm 10.3$  years, with a marked male predominance (79%). The planned procedures were mainly urological and visceral surgery. The most common comorbidities included hypertension (63,2%) and type 2 diabetes (26,3%). The mean GFR was  $26.5 \pm 18.2$  mL/min/1.73 m<sup>2</sup>, and six patients were on hemodialysis. The anesthetic strategy was adapted according to renal status. For patients with GFR > 60 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>, induction was based on fentanyl (3–5 µg/kg), rocuronium (0.6 mg/kg), and propofol (2–5 mg/kg). In non-dialysis patients with GFR < 60 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>, the doses of fentanyl (0.5–1 µg/kg) and rocuronium were reduced, while propofol was administered without modification. Anesthetic maintenance was based on sevoflurane (2–3%) or isoflurane (1.2–1.4%), with no specific adjustment. In hemodialysis patients, a dialysis session was routinely scheduled within 24 hours prior to surgery. Induction included fentanyl (0.5 µg/kg), rocuronium (0.5 mg/kg), and standard propofol. Close monitoring of muscle relaxation was implemented to optimize muscle relaxation. Spinal anesthesia was performed with a combination of fentanyl (25 µg) and ropivacaine, without any adjustment based on renal status. The postoperative course was generally favorable, with no major complications.

**Conclusion:** Our study highlights the essential role of preanesthesia consultation and anesthesiologists in the preoperative assessment of patients with CKD. It emphasizes the importance of a multidisciplinary approach to optimize care and improve clinical outcomes for this particularly vulnerable population.

## ملخص

**مقدمة:** تشكل أمراض الكلى المزمنة تحديًا كبيرًا في التخدير المحيط بالجراحة. بسبب آثارها الفيزيولوجية المرضية والدوائية، يمكن أن تؤثر على الاستجابة لعوامل التخدير، وتعطل سير العملية الجراحية، وتؤثر على النتائج بعد الجراحة.

**المواد والطرق:** هذه دراسة استباقية ووصفية أجريت على مدى ستة أشهر في قسم الاستشارة قبل التخدير في مستشفى ابن سينا العسكري في مراكش، وشملت مرضى بالغين مقرر إجراء جراحة لهم. تم جمع بيانات هذه الدراسة باستخدام نموذج موحد تم ملؤه لكل مريض أثناء الاستشارة. ثم تم إدخالها وتحليلها إحصائيًا باستخدام برنامج Microsoft Excel 2024 .

**النتائج:** من بين 1467 مريضًا بالغًا تم تقييمهم، كان 19 مريضًا يعانون من مرض الكلى المزمن، أي بنسبة انتشار بلغت 1.3%. كان متوسط عمر المرضى  $71.7 \pm 10.3$  سنة، مع غلبة واضحة للذكور (79%). كانت التدخلات المخطط لها تتعلق بشكل أساسي بجراحة المسالك البولية والأعضاء الداخلية. وشملت الحالات المرضية المصاحبة الأكثر شيوعًا ارتفاع ضغط الدم (63.2%) ومرض السكري من النوع 2 (26.3%). وبلغ متوسط معدل الترشيح الكلوي  $18.2 \pm 26.5$  مل/دقيقة/1.73 م<sup>2</sup>، وكان ستة مرضى يخضعون لغسيل الكلى. تم تكييف استراتيجية التخدير وفقًا للحالة الكلوية. بالنسبة للمرضى الذين تجاوز معدل الترشيح الكلوي 60 مل/دقيقة/1.73 م<sup>2</sup>، استند التخدير إلى الفنتانيل (3-5 ميكروغرام/كغ) والروكورونيوم (0.6 مغ/كغ) والبروبوفول (2-5 مغ/كغ). بالنسبة للمرضى غير الخاضعين لغسيل الكلى والذين تقل معدلات الترشيح الكلوي لديهم عن 60 مل/دقيقة/1.73 م<sup>2</sup>، تم تخفيض جرعات الفنتانيل (0.5-1 ميكروغرام/كغ) والروكورونيوم، بينما تم إعطاء البروبوفول دون تغيير. اعتمد التخدير المستمر على سيفلوران (2-3%) أو إيزوفلوران (1.2-1.4%)، دون تعديل محدد. بالنسبة للمرضى الذين يخضعون لغسيل الكلى، تمت جدولة جلسة غسيل الكلى بشكل منهجي في غضون 24 ساعة قبل الجراحة. تضمنت عملية التخدير الفنتانيل (0.5 ميكروغرام/كغ) والروكورونيوم (0.5 مغ/كغ) والبروبوفول القياسي. تم إجراء مراقبة دقيقة للتخدير العضلي لتحقيق الاسترخاء العضلي الأمثل. تم إجراء التخدير النخاعي باستخدام مزيج من الفنتانيل (25 ميكروغرام) والروبيفاكين، دون تعديل مرتبط بالحالة الكلوية. كانت التطورات بعد الجراحة إيجابية بشكل عام، دون مضاعفات كبيرة.

**الخلاصة:** تسلط دراستنا الضوء على الدور الأساسي للاستشارة قبل التخدير وطبيب الإنعاش و التخدير في التقييم قبل الجراحة للمرضى المصابين بأمراض الكلى المزمنة. وتؤكد على أهمية اتباع نهج

متعدد التخصصات لتحسين الرعاية وتحسين النتائج السريرية لهذه الفئة من المرضى المعرضين بشكل خاص للخطر.



**ANNEXES**



Fiche d'exploitation

Fiche n °      CPA n °

**Données socio-démographiques :**

-Nom et prénom :

-Age :      - Sexe :  Homme  Femme      - Poids :      -Taille :

-Assurance médicale :  FAR  CNOPS  CNSS  Autre(privée)  Absente

-Numéro de téléphone :

-Motif de la consultation préanesthésique :

**Facteurs de risque de la MRC :**

Hypertension artérielle (antécédent ou actuel)

Diabète de type 1 ou 2

Maladie de système

Maladies cardiovasculaires (insuffisance cardiaque, AVC, infarctus)

Tabagisme (actuel ou passé)

Utilisation prolongée d'AINS

Antécédents de calculs rénaux

Autres : \_\_\_\_\_

**Présentation du patient :**

**A/Clinique :**

- Etat de conscience : Score de Glasgow .../15
- Etat général :  Bon       Moyen       Mauvais
- ASA :  I     II     III     IV     V     VI
- Pâleur cutanéomuqueuse :  présente       absente
- Œdèmes des membres inférieurs :  présents       absents
- Examen cardiovasculaire :

Angor :                      Dyspnée :                      TA :                      Auscultation :

pouls :

ECG :                      ETT :

- Examen de l'appareil respiratoire :

Inspection :                      Vibrations vocales :                      Auscultation :

- Autres appareils :
- Bandelette urinaire :

**B/Biologie :**

- Créatinine sérique : \_\_\_\_\_ mg/l
- Clairance de la créatinine (estimée) : \_\_\_\_\_ ml/min/1,73m<sup>2</sup>
- Rapport Albumine/Créatinine : \_\_\_\_\_
- Hémoglobine : \_\_\_\_\_
- Ionogramme : \_\_\_\_\_

**C/Radiologie :**

- Échographie rénale

**Pratiques de gestion préanesthésique**

Examen demandé :

- Créatinine sérique
- Clairance de la créatinine estimée
- Protéinurie
- Microalbuminurie
- Ionogramme
- ECG
- Échographie rénale
- Échocardiographie
- Autres : \_\_\_\_\_

**Précautions particulières :**

- **Médicaments antihypertenseurs :**
  - Ajustés (type de médicament, dosage) : \_\_\_\_\_

- arrêtés temporairement
- Non ajustés
- **Médicaments potentiellement néphrotoxiques (AINS, certains antibiotiques, etc.) :**
  - Réduits
  - Maintenus
- **Autres :** \_\_\_\_\_

**Protocole anesthésique proposé :**

\_\_\_\_\_

**Admissibilité à la chirurgie :**

**Accordé**

**Non accordé**

**Suites opératoires :**

Réveil postopératoire :  dans les délais prévus       retard

Etat hémodynamiques :  stable     instable

Reprise du transit :  dans les délais prévus       retard

Complications majeures :  infection     IRA     instabilité électrolytique

**Suivi de la fonction rénale :**

- Créatinine sérique postopératoire :
- Créatinine lors de la consultation néphrologique à distance :

Score de Glasgow[150] :

**Échelle de Glasgow (GCS)**

Composante	Réponse	Score
<b>Ouverture des yeux</b>	Spontanée	4
	À la demande verbale	3
	À la douleur	2
	Aucune	1
<b>Réponse verbale</b>	Orienté	5
	Confus	4
	Mots inappropriés	3
	Sons incompréhensibles	2
	Aucune réponse	1
<b>Réponse motrice</b>	Obéit aux ordres	6
	Localise la douleur	5
	Réaction de retrait	4
	Décortication	3
	Décérébration	2
	Aucune réponse	1

**Score total** : de 3 à 15

Score ASA [151]:

Classe ASA	Définition
ASA I	Patient normal et en bonne santé.
ASA II	Patient atteint d'une maladie systémique légère.
ASA III	Patient atteint d'une maladie systémique sévère.
ASA IV	Patient atteint d'une maladie systémique sévère qui représente une menace constante pour la vie.
ASA V	Patient moribond qui ne devrait pas survivre sans l'opération.
ASA VI	Patient déclaré en état de mort cérébrale dont les organes sont prélevés à des fins de don.

Stadification de l'angor[152] :

Classe de l'angor	Activité déclenchant des douleurs thoraciques
1	Effort intense, rapide ou prolongé Pas d'activités physiques habituelles (p. ex., marcher, monter des escaliers)
2	Marche rapide, Marche en montée Monter des escaliers rapidement Marcher ou monter des escaliers après les repas, Froid Vent Stress émotionnel
3	Marche, même 1 ou 2 pâtés de maison à rythme habituel et sur terrain plat Monter des escaliers, même 1 étage
4	Toute activité physique Parfois, survenant au repos

Stadification de la dyspnée selon NYHA :

Stade de la dyspnée	Définition
Stade 1	Aucune limitation de l'activité physique.
Stade 2	Léger essoufflement lors d'activités physiques un peu plus soutenues (effort inhabituel), comme la marche rapide ou la montée de deux étages d'escaliers.
Stade 3	Essoufflement marqué lors des activités de la vie courante, même peu intenses (effort de la vie courante). Par exemple, monter moins de deux étages ou marcher sur un terrain plat.
Stade 4	Dyspnée permanente même au repos, ou pour le moindre effort.



**BIBLIOGRAPHIE**



1. **Chowdhury SR, McLure HA.**  
Chronic kidney disease and anaesthesia. *BJA Educ.* 2022;22:321-8.
2. **Francis A, Harhay MN, Ong ACM, Tummalapalli SL, Ortiz A, Fogo AB, et al.**  
Chronic kidney disease and the global public health agenda: an international consensus. *Nat. Rev. Nephrol.* 2024;20:473-85.
3. **Stevens PE, Ahmed SB, Carrero JJ, Foster B, Francis A, Hall RK, et al.**  
KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int.* 2024;105:S117-314.
4. Perioperative Management of the Patient With Chronic Renal Failure: Overview, Preparation, Post-Procedure. 2024 [cité 2025 juill 3]; Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/284555-overview?form=fpf>
5. **McKinlay J, Tyson E, Forni LG.**  
Renal complications of anaesthesia. *Anaesthesia* 2018;73:85-94.
6. **Thomas E, Martin F, Pollard B.**  
Delayed recovery of consciousness after general anaesthesia. *BJA Educ.* 2020;20:173-9.
7. **Saran S, Kharat A, Reddy GHV, Madhavan B, Bhattacharjee A, Thomas MP.**  
Anaesthesia Challenges in Patients With Chronic Kidney Disease: A Clinical Approach From Internal Medicine. *Cureus* 2025;17:e91694.
8. **Kanda H, Hirasaki Y, Iida T, Kanao-Kanda M, Toyama Y, Chiba T, et al.**  
Perioperative Management of Patients With End-Stage Renal Disease. *J. Cardiothorac. Vasc. Anesth.* 2017;31:2251-67.
9. **Mnif H, Koubaa M, Zrig M, Jawahdou R, Sahnoun N, Abid A.**  
Kyste synovial du scaphoïde carpien. À propos d'un cas et revue de la littérature. *Rev. Chir. Orthopédique Traumatol.* 2010;96:225-9.
10. **Levin A, Ahmed SB, Carrero JJ, Foster B, Francis A, Hall RK, et al.**  
Executive summary of the KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease: known knowns and known unknowns. *Kidney Int.* 2024;105:684-701.
11. What's New About the New CKD Guideline? | National Kidney Foundation [Internet]. [cité 2025 juin 29]; Available from: <https://www.kidney.org/what-s-new-about-new-ckd-guideline>
12. CrCl Cockcroft-Gault [Internet]. [cité 2025 sept 15]; Available from: [https://reference.medscape.com/calculator/51/crcl-cockcroft-gault?utm\\_source=chatgpt.com](https://reference.medscape.com/calculator/51/crcl-cockcroft-gault?utm_source=chatgpt.com)
13. **Joubaud P.**  
[Variations according to age and gender for creatinine clearance estimated with the Cockcroft and Gault formula in a selected population of ambulatory adults]. *Ann. Biol. Clin. (Paris)* 2004;62:547-54.

14. **Inker LA, Shaffi K, Levey AS.**  
Estimating Glomerular Filtration Rate Using the Chronic Kidney Disease–Epidemiology Collaboration Creatinine Equation: Better Risk Predictions. *Circ. Heart Fail.* 2012;5:303-6.
15. **Stevens LA, Coresh J, Greene T, Levey AS.**  
Assessing Kidney Function — Measured and Estimated Glomerular Filtration Rate. *N. Engl. J. Med.* 2006;354:2473-83.
16. **Lu S, Robyak K, Zhu Y.**  
The CKD–EPI 2021 Equation and Other Creatinine–Based Race–Independent eGFR Equations in Chronic Kidney Disease Diagnosis and Staging. *J. Appl. Lab. Med.* 2023;8:952-61.
17. **ElSayed NA, Aleppo G, Bannuru RR, Bruemmer D, Collins BS, et al. 11.**  
American Diabetes Association Professional Practice Committee Chronic Kidney Disease and Risk Management: *Standards of Care in Diabetes—2024.* *Diabetes Care* 2024;47:S219-30.
18. **Vaidya SR, Aeddula NR.**  
Chronic Kidney Disease [Internet]. In: StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing; 2024 [cité 2025 juin 28]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/books/NBK535404/>
19. **Chronic Kidney Disease: Detection and Evaluation | AAFP [Internet].** [cité 2025 juin 29]; Available from: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2017/1215/p776.html>
20. **Safdar F, Aslam A.**  
Chronic kidney disease in the primary care setting: A narrative review. *J. Gen. Fam. Med.* 2025;26:385-93.
21. **Cockwell P, Fisher LA.**  
The global burden of chronic kidney disease. *The Lancet* 2020;395:662-4.
22. **Eckardt KU, Delgado C, Heerspink HJL, Pecoits-Filho R, Ricardo AC, Stengel B, et al.**  
Trends and perspectives for improving quality of chronic kidney disease care: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney Int.* 2023;104:888-903.
23. **Berns JS.**  
Routine Screening for CKD Should Be Done in Asymptomatic Adults ... Selectively. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2014;9:1988-92.
24. **Webster AC, Nagler EV, Morton RL, Masson P.**  
Chronic Kidney Disease. *The Lancet* 2017;389:1238-52.
25. **Chen T, Lee VW, Harris DC.**  
When to initiate dialysis for end-stage kidney disease: evidence and challenges. *Med. J. Aust.* 2018;209:275-9.
26. **Lu W, Ren C, Han X, Yang X, Cao Y, Huang B.**  
The protective effect of different dialysis types on residual renal function in patients with maintenance hemodialysis: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)* 2018;97:e12325.

27. **Bikbov B, Purcell CA, Levey AS, Smith M, Abdoli A, Abebe M, et al.**  
Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet* 2020;395:709-33.
28. **Tabatabaei-Malazy O, Saeedi Moghaddam S, Khashayar P, Keykhaei M, Tehrani YS, Malekpour MR, et al.**  
Regional burden of chronic kidney disease in North Africa and Middle East during 1990–2019; Results from Global Burden of Disease study 2019. *Front. Public Health* [Internet] 2022 [cité 2025 juill 7];10. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpubh.2022.1015902/full>
29. **Shahbazi F, Doosti-Irani A, Soltanian A, Poorolajal J.**  
Global forecasting of chronic kidney disease mortality rates and numbers with the generalized additive model. *BMC Nephrol.* [Internet] 2024 [cité 2025 juill 8];25. Available from: <https://bmcnephrol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12882-024-03720-w>
30. **Foreman KJ, Marquez N, Dolgert A, Fukutaki K, Fullman N, McGaughey M, et al.**  
Forecasting life expectancy, years of life lost, and all-cause and cause-specific mortality for 250 causes of death: reference and alternative scenarios for 2016–40 for 195 countries and territories. *The Lancet* 2018;392:2052-90.
31. **Kovesdy CP.**  
Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney Int. Suppl.* 2022;12:7-11.
32. **Jager KJ, Kovesdy C, Langham R, Rosenberg M, Jha V, Zoccali C.**  
A single number for advocacy and communication—worldwide more than 850 million individuals have kidney diseases. *Kidney Int.* 2019;96:1048-50.
33. **Hill NR, Fatoba ST, Oke JL, Hirst JA, O’Callaghan CA, Lasserson DS, et al.**  
Global Prevalence of Chronic Kidney Disease – A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLOS ONE* 2016;11:e0158765.
34. **Sumaili EK.**  
Santé rénale pour tous en Afrique subsaharienne : défis et perspectives. *Ann. Afr. Med.* 2023;16:e5024-9.
35. **Benghanem Gharbi M, Elseviers M, Zamd M, Belghiti Alaoui A, Benahadi N, Trabelssi EH, et al.**  
Chronic kidney disease, hypertension, diabetes, and obesity in the adult population of Morocco: how to avoid “over”– and “under”–diagnosis of CKD. *Kidney Int.* 2016;89:1363-71.
36. **Kaze AD, Ilori T, Jaar BG, Echouffo-Tcheugui JB.**  
Burden of chronic kidney disease on the African continent: a systematic review and meta-analysis. *BMC Nephrol.* 2018;19:125.
37. **Hannan M, Ansari S, Meza N, Anderson AH, Srivastava A, Waikar S, et al.**  
Risk Factors for CKD Progression: Overview of Findings from the CRIC Study. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* 2021;16:648-59.
38. **Noronha IL, Santa-Catharina GP, Andrade L, Coelho VA, Jacob-Filho W, Elias RM.**  
Glomerular filtration in the aging population. *Front. Med.* [Internet] 2022 [cité 2025 juill 10];9. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2022.769329/full>

39. **Kumar M, Dev S, Khalid MU, Siddenti SM, Noman M, John C, et al.**  
The Bidirectional Link Between Diabetes and Kidney Disease: Mechanisms and Management. *Cureus* [Internet] 2023 [cité 2025 juill 10]; Available from: <https://www.cureus.com/articles/190120-the-bidirectional-link-between-diabetes-and-kidney-disease-mechanisms-and-management>
40. **Tao P, Chien CW, Liu C, Zheng J, Sun D, Zeng J, et al.**  
Diabetes mellitus is a risk factor for incident chronic kidney disease: A nationwide cohort study. *Heliyon* 2024;10:e28780.
41. **Burnier M, Damianaki A.**  
Hypertension as Cardiovascular Risk Factor in Chronic Kidney Disease. *Circ. Res.* 2023;132:1050-63.
42. **Yacoub R, Habib H, Lahdo A, Al Ali R, Varjabedian L, Atalla G, et al.**  
Association between smoking and chronic kidney disease: a case control study. *BMC Public Health* [Internet] 2010 [cité 2025 juill 13];10. Available from: <http://bmcpublikealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2458-10-731>
43. **Elheet AA, Alosaimi MA, Alalawi WA, Alasmari AA, Alharbi A, Alhumaidan L, et al.**  
Association Between Cardiovascular Disease and Chronic Kidney Disease Prevalence and Characteristics in Saudi Arabia. *Cureus* [Internet] 2023 [cité 2025 juill 13]; Available from: <https://www.cureus.com/articles/199167-association-between-cardiovascular-disease-and-chronic-kidney-disease-prevalence-and-characteristics-in-saudi-arabia>
44. **Vaglio A, Gattorno M, McAdoo S, Obici LP, Ghiggeri GM.**  
Editorial: The kidney in auto-immune and auto-inflammatory processes: Definitions, mechanisms, and biomarkers. *Front. Med.* [Internet] 2023 [cité 2025 juill 13];9. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2022.1129021/full>
45. **Costa D, Patella G, Provenzano M, Ielapi N, Faga T, Zicarelli M, et al.**  
Hyperkalemia in CKD: an overview of available therapeutic strategies. *Front. Med.* 2023;10:1178140.
46. **Cook EE, Davis J, Israni R, Mu F, Betts KA, Anzalone D, et al.**  
Prevalence of Metabolic Acidosis Among Patients with Chronic Kidney Disease and Hyperkalemia. *Adv. Ther.* 2021;38:5238-52.
47. **Beavers CJ, Greene SJ.**  
Hyperkalemia in Heart Failure with Reduced Ejection Fraction: Implications and Management. *Heart Fail. Rev.* [Internet] 2025 [cité 2025 sept 14]; Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s10741-025-10549-4>
48. **Chen TH, Ou SM, Lin KH, Ho Y, Tseng WC, Chu YC, et al.**  
Effect of spironolactone on cardiovascular and renal outcomes in patients with chronic kidney disease. *Clin. Kidney J.* 2025;18:sfaf247.
49. **Portolés J, Oberbauer R, Eisenga MF, Cases A, Małyszko J, Choukroun G, et al.**  
Anemia and iron deficiency in post-kidney transplantation: an unsolved challenge. *Clin. Kidney J.* 2025;18:sfaf252.

50. **Saville J, Moore LW, Narasaki Y, Kalantar-Zadeh K.**  
Kidney Nutrition for Value-Based Care Models: The Role of Low Protein Diets and Keto-Analogue Supplementation to Delay Dialysis. *Clin. J. Am. Soc. Nephrol.* [Internet] 2025 [cité 2025 sept 14]; Available from: <https://journals.lww.com/10.2215/CJN.0000000896>
51. **Lavaine F, Guillot P, Figueres L.**  
Troubles minéraux et osseux dans la maladie rénale chronique : physiopathologie, conséquences et prise en charge. *Rev. Médecine Interne* 2022;43:225-32.
52. **Jean G, Chazot C.**  
Complications et prises en charge thérapeutiques des anomalies du métabolisme phosphocalcique de l'insuffisance rénale chronique. *Néphrologie Thérapeutique* 2019;15:242-58.
53. **Neves PDMM, Gracioli FG, Oliveira IB, Bridi RA, Moysés RMA, Elias RM.**  
Effect of Mineral and Bone Metabolism on Restless Legs Syndrome in Hemodialysis Patients. *J. Clin. Sleep Med.* 2017;13:89-94.
54. **Korus J, Gołębiowski M, Stojanowski J, Szymczak M, Żabińska M, Bartoszek D, et al.**  
The ratio of chloride to bicarbonate is a predictor of advanced metabolic acidosis in CKD stages G4 and G5. *Sci. Rep.* 2025;15:19958.
55. **Gu F, You Z, Hawkins N, Reddin R, Hamour R, Shapiro A, et al.**  
Effects of sodium bicarbonate therapy on cognitive and cerebrovascular function in midlife and older adults with chronic kidney disease: a pilot randomized trial. *BMC Nephrol.* 2025;26:454.
56. **Lee TH, Chen JJ, Wu CY, Yang CW, Yang HY.**  
Hyperuricemia and Progression of Chronic Kidney Disease: A Review from Physiology and Pathogenesis to the Role of Urate-Lowering Therapy. *Diagnostics* 2021;11:1674.
57. **Borghi C, Piani F.**  
Uric Acid and Risk of Cardiovascular Disease: A Question of Start and Finish. *Hypertension* 2021;78:1219-21.
58. **Di Angelantonio E, Danesh J, Eiriksdottir G, Gudnason V.**  
Renal Function and Risk of Coronary Heart Disease in General Populations: New Prospective Study and Systematic Review. *PLoS Med.* 2007;4:e270.
59. **Perkovic V, Verdon C, Ninomiya T, Barzi F, Cass A, Patel A, et al.**  
The Relationship between Proteinuria and Coronary Risk: A Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS Med.* 2008;5:e207.
60. Association of estimated glomerular filtration rate and albuminuria with all-cause and cardiovascular mortality in general population cohorts: a collaborative meta-analysis. *The Lancet* 2010;375:2073-81.
61. **Gansevoort RT, Matsushita K, Van Der Velde M, Astor BC, Woodward M, Levey AS, et al.**  
Lower estimated GFR and higher albuminuria are associated with adverse kidney outcomes. A collaborative meta-analysis of general and high-risk population cohorts. *Kidney Int.* 2011;80:93-104.

62. **Masson P, Webster AC, Hong M, Turner R, Lindley RI, Craig JC.**  
Chronic kidney disease and the risk of stroke: a systematic review and meta-analysis. *Nephrol. Dial. Transplant.* 2015;30:1162-9.
63. **Fu H, Zheng J, Lai J, Xia VW, He K, Du D.**  
Risk factors of serious postoperative outcomes in patients aged  $\geq 90$  years undergoing surgical intervention. *Heliyon* 2023;9:e13117.
64. **Tok Cekmecelioglu B, Tire Y, Sertcakacilar G, Ekrami E, Pu X, Kopac O, et al.**  
Perioperative Hypotension in Chronic Kidney Disease Patients with Dialysis Undergoing Noncardiac Surgery: A Retrospective Cohort Study. *Anesthesiology* 2025;142:132-41.
65. **Vaara ST, Bellomo R.**  
Postoperative renal dysfunction after noncardiac surgery. *Curr. Opin. Crit. Care* 2017;23:440-6.
66. **Cheung AHS, Wong LMF.**  
SURGICAL INFECTIONS IN PATIENTS WITH CHRONIC RENAL FAILURE. *Infect. Dis. Clin. North Am.* 2001;15:775-96.
67. **Dobson G, Chow L, Filteau L, Hurdle H, McIntyre I, Milne A, et al.**  
Guidelines to the Practice of Anesthesia – Revised Edition 2021. *Can. J. Anesth. Can. Anesth.* 2021;68:92-129.
68. **Zambouri A.**  
Preoperative evaluation and preparation for anesthesia and surgery. *Hippokratia* 2007;11:13-21.
69. **Lee A, Kerridge RK, Chui PT, Chiu CH, Gin T.**  
Perioperative Systems as a quality model of perioperative medicine and surgical care. *Health Policy* 2011;102:214-22.
70. **Davidson S, McKendrick D, French T.**  
Preassessment clinic interview and patient anxiety. *Saudi J. Anaesth.* 2016;10:402.
71. **Dobson G, Chau A, Denomme J, Fuda G, McDonnell C, McIntyre I, et al.**  
Guidelines to the Practice of Anesthesia: Revised Edition 2023. *Can. J. Anesth. Can. Anesth.* 2023;70:16-55.
72. Practice Advisory for Preanesthesia Evaluation: A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preanesthesia Evaluation. *Anesthesiology* 2002;96:485-96.
73. **Jacob L, Bataille A.**  
Évaluation préopératoire du risque d'insuffisance rénale périopératoire. *Prat. En Anesth. Réanimation* 2017;21:69-72.
74. **Larson MD.**  
More on the Language of Anesthesia. *Anesthesiology* 1995;83:640-641.
75. **Barash PG, éditeur.**  
*Clinical anesthesia.* 6th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2009.

76. **Parr SM.**  
Induction of anaesthesia [Internet]. In: Smith T, Pinnock C, Lin T, Jones R, éditeurs. *Fundamentals of Anaesthesia*. Cambridge University Press; 2009 [cité 2025 oct 19]. page 25-43. Available from:  
[https://www.cambridge.org/core/product/identif/ier/CBO9780511641947A017/type/book\\_part](https://www.cambridge.org/core/product/identif/ier/CBO9780511641947A017/type/book_part)
77. **Angelov S, Iohom G.**  
Maintenance of anaesthesia. *Anaesth. Intensive Care Med.* 2023;24:85-8.
78. **Siddiqui BA, Kim PY.**  
Anesthesia Stages [Internet]. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [cité 2025 sept 4]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557596/>
79. **Bhaskar SB.**  
Emergence from anaesthesia: Have we got it all smoothed out? *Indian J. Anaesth.* 2013;57:1-3.
80. **Mercatello A.**  
Modifications de la fonction rénale induites par l'anesthésie. *Ann. Fr. Anesth. Réanimation* 1990;9:507-24.
81. **Jarnberg PO.**  
Renal toxicity of anesthetic agents [Internet]. In: De Broe ME, Porter GA, Bennett WM, Verpooten GA, éditeurs. *Clinical Nephrotoxins*. Dordrecht: Springer Netherlands; 1998 [cité 2025 sept 16]. page 413-8. Available from: [http://link.springer.com/10.1007/978-94-015-9088-4\\_32](http://link.springer.com/10.1007/978-94-015-9088-4_32)
82. **Wood RD.**  
Potential renal complications of anesthesia. *Semin. Anesth. Perioper. Med. Pain* 1996;15:192-201.
83. **Ronco C, Bellomo R, Kellum JA. Acute kidney injury.**  
*The Lancet* 2019;394:1949-64.
84. **Molinari L, Sakhuja A, Kellum JA.**  
Perioperative Renoprotection: General Mechanisms and Treatment Approaches. *Anesth. Analg.* 2020;131:1679-92.
85. **Marik P.**  
Propofol: Therapeutic Indications and Side-Effects. *Curr. Pharm. Des.* 2004;10:3639-49.
86. **Euasobhon P, Dej-arkom S, Siriussawakul A, Muangman S, Sriraj W, Pattanittum P, et al.**  
Lidocaine for reducing propofol-induced pain on induction of anaesthesia in adults. *Cochrane Database Syst. Rev.* [Internet] 2016 [cité 2025 sept 3];2016. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD007874.pub2>
87. **Sahinovic MM, Struys MMF, Absalom AR.**  
Clinical Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Propofol. *Clin. Pharmacokinet.* 2018;57:1539-58.

88. **Nathan N.**  
Utilisation du Diprivan® chez l'insuffisant rénal. *Ann. Fr. Anesth. Réanimation* 1994;13:480-4.
89. **Ickx B, Cockshott ID, Barvais L, Byttebier G, De Pauw L, Vandesteene A, et al.**  
Propofol infusion for induction and maintenance of anaesthesia in patients with end-stage renal disease. *Br. J. Anaesth.* 1998;81:854-60.
90. **Turkkal DC, Gokmen N, Yildiz A, Iyilikci L, Gokel E, Sagduyu K, et al.**  
A cross-over, post-electroconvulsive therapy comparison of clinical recovery from rocuronium versus succinylcholine. *J. Clin. Anesth.* 2008;20:589-93.
91. **Jain A, Wermuth HR, Dua A, Singh K, Maani CV.**  
Rocuronium [Internet]. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [cité 2025 sept 6]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK539888/>
92. **Proost JH, Eriksson LI, Mirakhur RK, Roest G, Wierda JMKH.**  
Urinary, biliary and faecal excretion of rocuronium in humans. *Br. J. Anaesth.* 2000;85:717-23.
93. **Radkowski P, Szewczyk M, Łęczycka A, Kowalczyk K, Kęska M, Stompór T.**  
Impact of Liver Disease on Use of Muscle Relaxants in Anesthesia: A Comprehensive Review. *Med. Sci. Monit.* [Internet] 2024 [cité 2025 sept 6];30. Available from: <https://www.medscimonit.com/abstract/index/idArt/945822>
94. **Robertson EN, Driessen JJ, Booij LHDJ.**  
Pharmacokinetics and pharmacodynamics of rocuronium in patients with and without renal failure: *Eur. J. Anaesthesiol.* 2005;22:4-10.
95. **Cammu G, Van Vlem B, Van Den Heuvel M, Stet L, El Galta R, Eloot S, et al.**  
Dialysability of sugammadex and its complex with rocuronium in intensive care patients with severe renal impairment. *Br. J. Anaesth.* 2012;109:382-90.
96. **Ramos-Matos CF, Bistas KG, Lopez-Ojeda W.**  
Fentanyl [Internet]. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [cité 2025 sept 5]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459275/>
97. **Stanley TH. Fentanyl. J.**  
*Pain Symptom Manage.* 2005;29:67-71.
98. **Bird HE, Huhn AS, Dunn KE.**  
Fentanyl Absorption, Distribution, Metabolism, and Excretion: Narrative Review and Clinical Significance Related to Illicitly Manufactured Fentanyl. *J. Addict. Med.* 2023;17:503-8.
99. **Bird HE, Huhn AS, Dunn KE.**  
Fentanyl Absorption, Distribution, Metabolism, and Excretion: Narrative Review and Clinical Significance Related to Illicitly Manufactured Fentanyl. *J. Addict. Med.* 2023;17:503-8.
100. **Mallappallil M, Sabu J, Friedman E, Salifu M.**  
What Do We Know about Opioids and the Kidney? *Int. J. Mol. Sci.* 2017;18:223.

101. **Choi H ran, Oh TK, Kim J, Jeon YT.**  
Analgesia after major laparoscopic surgery in patients with chronic kidney disease: A retrospective cohort study. *Sci. Rep.* 2019;9:3939.
102. **Dean M.**  
Opioids in renal failure and dialysis patients. *J. Pain Symptom Manage.* 2004;28:497-504.
103. **Hawkley TF, Patel P, Maani CV.**  
Isoflurane [Internet]. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [cité 2025 sept 3]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532957/>
104. **Résumé des Caractéristiques du Produit [Internet].** [cité 2025 oct 16]; Available from: <https://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0212244.htm>
105. **Hawkley TF, Patel P, Maani CV.**  
Isoflurane [Internet]. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [cité 2025 oct 16]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532957/>
106. **Stronks HC, Aarts MCJ, Klis SFL.**  
Effects of isoflurane on auditory evoked potentials in the cochlea and brainstem of guinea pigs. *Hear. Res.* 2010;260:20-9.
107. **Zhang P, Yuan D, Luo C, Guo W, Li F.**  
Role of pterygopalatine ganglion in regulating isoflurane-induced cerebral hyper-perfusion. *J. Cereb. Blood Flow Metab. Off. J. Int. Soc. Cereb. Blood Flow Metab.* 2025;45:306-18.
108. **Chou YP, Huang WC, Chang CL, Lin CY.**  
[Renal effect of isoflurane]. *Ma Zui Xue Za Zhi Anaesthesiol. Sin.* 1990;28:410-8.
109. **Brioni JD, Varughese S, Ahmed R, Bein B.**  
A clinical review of inhalation anesthesia with sevoflurane: from early research to emerging topics. *J. Anesth.* 2017;31:764-78.
110. **Miller RD; Cohen NH; Eriksson LI; Fleisher LA, Wiener-Kronish JP; Young WL.**  
*Miller's Anesthesia.* 9th edition. Philadelphia: Elsevier; 2020.
111. **anesthesiques\_halogenes.pdf [Internet].** [cité 2025 oct 16]; Available from: [https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/anesthesiques\\_halogenes.pdf](https://sofia.medicalistes.fr/spip/IMG/pdf/anesthesiques_halogenes.pdf)
112. **Higuchi H, Sumikura H, Sumita S, Arimura S, Takamatsu F, Kanno M, et al.**  
Renal Function in Patients with High Serum Fluoride Concentrations after Prolonged Sevoflurane Anesthesia. *Anesthesiology* 1995;83:449-458.
113. **Kharasch ED, Jubert C. Compound A**  
Uptake and Metabolism to Mercapturic Acids and 3,3,3-Trifluoro-2-fluoromethoxypropanoic Acid during Low-flow Sevoflurane Anesthesia: Biomarkers for Exposure, Risk Assessment, and Interspecies Comparison. *Anesthesiology* 1999;91:1267-1267.
114. **Cousins MJ.**  
Methoxyflurane Nephrotoxicity: A Study of Dose Response in Man. *JAMA* 1973;225:1611.
115. **Gonsowski CT, Laster MJ, Eger EI, Ferrell LD, Kerschmann RL.**  
Toxicity of Compound A in Rats: Effect of Increasing Duration of Administration. *Anesthesiology* 1994;80:566-73.

116. **De Hert S, Moerman A.**  
Sevoflurane. *F1000Research* 2015;4:626.
117. **Ong Sio LC, Dela Cruz RG, Bautista A.**  
Sevoflurane and renal function: a meta-analysis of randomized trials. *Med. Gas Res.* 2017;7:186.
118. **Cabos C, Fuzier R.**  
Rachianesthésie : où en sommes-nous en 2020? *Anesth. Réanimation* 2020;6:523-33.
119. **Gaiser RR.**  
Should intrathecal lidocaine be used in the 21st century? *J. Clin. Anesth.* 2000;12:476-81.
120. **McNamee DA, McClelland AM, Scott S, Milligan KR, Westman L, Gustafsson U.**  
Spinal anaesthesia: comparison of plain ropivacaine 5 mg ml<sup>-1</sup> with bupivacaine 5 mg ml<sup>-1</sup> for major orthopaedic surgery. *Br. J. Anaesth.* 2002;89:702-6.
121. **Grape S, El-Boghdadly K, Albrecht E.**  
Management of adverse effects of intrathecal opioids in acute pain. *Best Pract. Res. Clin. Anaesthesiol.* 2023;37:199-207.
122. **Agarwal D, Chopra M, Mohta M, Sethi AK.**  
Clonidine as an adjuvant to hyperbaric bupivacaine for spinal anesthesia in elderly patients undergoing lower limb orthopedic surgeries. *Saudi J. Anaesth.* 2014;8:209-14.
123. **Liu S, Zhao P, Cui Y, Lu C, Ji M, Liu W, et al.**  
Effect of 5- $\mu$ g Dose of Dexmedetomidine in Combination With Intrathecal Bupivacaine on Spinal Anesthesia: A Systematic Review and Meta-analysis. *Clin. Ther.* 2020;42:676-690.e5.
124. **Columb MO, Hartley R.**  
Local anaesthetic agents. *Anaesth. Intensive Care Med.* 2014;15:83-7.
125. **Arlander E, Ekström G, Alm C, Carrillo JA, Bielenstein M, Böttiger Y, et al.**  
Metabolism of ropivacaine in humans is mediated by CYP1A2 and to a minor extent by CYP3A4: An interaction study with fluvoxamine and ketoconazole as in vivo inhibitors\*. *Clin. Pharmacol. Ther.* 1998;64:484-91.
126. **Kim HJ, Park HS, Go YJ, Koh WU, Kim H, Song JG, et al.**  
Effect of Anesthetic Technique on the Occurrence of Acute Kidney Injury after Total Knee Arthroplasty. *J. Clin. Med.* 2019;8:778.
127. **Uppal NN, Jhaveri M, Hong S, Shore-Lesserson L, Jhaveri KD, Izzedine H.**  
Local anesthetics for the Nephrologist. *Clin. Kidney J.* 2022;15:186-93.
128. **Minakata K, Bando K, Tanaka S, Takanashi S, Konishi H, Miyamoto Y, et al.**  
Preoperative Chronic Kidney Disease as a Strong Predictor of Postoperative Infection and Mortality After Coronary Artery Bypass Grafting. *Circ. J.* 2014;78:2225-31.
129. **Shavit L, Lifschitz M, Slotki I, Oren A, Tauber R, Bitran D, et al.**  
Preoperative renal dysfunction and clinical outcomes of cardiac surgery in octogenarians. *Exp. Gerontol.* 2013;48:364-70.

130. **Huber M, Ozrazgat-Baslanti T, Thottakkara P, Scali S, Bihorac A, Hobson C.**  
Cardiovascular-Specific Mortality and Kidney Disease in Patients Undergoing Vascular Surgery. *JAMA Surg.* 2016;151:441.
131. **Swartling O, Evans M, Larsson P, Perri G, Yarbakht D, Al-Kamil H, et al.**  
Preoperative chronic kidney disease and complications after pancreatoduodenectomy: a retrospective cohort study. *ANZ J. Surg.* 2023;93:2492-8.
132. **Xu J, Yu J, Xu X, Shen B, Wang Y, Jiang W, et al.**  
Preoperative hidden renal dysfunction add an age dependent risk of progressive chronic kidney disease after cardiac surgery. *J. Cardiothorac. Surg.* 2019;14:151.
133. **Mathew A, Devereaux PJ, O'Hare A, Tonelli M, Thiessen-Philbrook H, Nevis IFP, et al.**  
Chronic kidney disease and postoperative mortality: A systematic review and meta-analysis. *Kidney Int.* 2008;73:1069-81.
134. **Liao CC, Liu CC, Lee YW, Chang CC, Yeh CC, Chang TH, et al.**  
Complications and Mortality After Surgery in Patients with Chronic Kidney Disease: A Retrospective Cohort Study Based on a Multicenter Clinical Database. *J. Multidiscip. Healthc.* 2024;Volume 17:3535-44.
135. **Riveros C, Ranganathan S, Shah YB, Huang E, Xu J, Hsu E, et al.**  
Association of chronic kidney disease with postoperative outcomes: a national surgical quality improvement program (NSQIP) multi-specialty surgical cohort analysis. *BMC Nephrol.* 2024;25:305.
136. **Liao YC, Chang CC, Chen CY, Liu CC, Liao CC, Shih YRV, et al.**  
Preoperative renal insufficiency predicts postoperative adverse outcomes in a mixed surgical population: a retrospective matched cohort study using the NSQIP database. *Int. J. Surg. Lond. Engl.* 2023;109:752-9.
137. **You Y, Zhang Y, Qiang L, Sun Y, Zhang J, Bou E, et al.**  
Prevalence and risk factors for perioperative complications of CKD patients undergoing elective hip surgery. *J. Orthop. Surg.* 2019;14:82.
138. **Choi H ran, Oh TK, Kim J, Jeon YT.**  
Analgesia after major laparoscopic surgery in patients with chronic kidney disease: A retrospective cohort study. *Sci. Rep.* 2019;9:3939.
139. **Pradeep L.**  
Comparison of Neuromuscular Blockade with Rocuronium in Young and Elderly Patients with or without Renal Failure. *J. Res. Innov. Anesth.* 2016;1:45-51.
140. **Lisica E.**  
Rocuronium ou cisatracurium dans la maladie rénale chronique? [Internet]. NYSORA2025 [cité 2025 sept 16]; Available from: <https://www.nysora.com/fr/nouvelles-de-1%27%C3%A9ducation/rocuronium-ou-cisatracurium-dans-1%27IRC/>
141. **Nathan N, Debord J, Narcisse F, Dupuis JL, Lagarde M, Benevent D, et al.**  
Pharmacokinetics of propofol and its conjugates after continuous infusion in normal and in renal failure patients: a preliminary study. *Acta Anaesthesiol. Belg.* 1993;44:77-85.

142. **Nathan N.**  
Utilisation du Diprivan® chez l'insuffisant rénal. *Ann. Fr. Anesth. Réanimation* 1994;13:480-4.
143. **McGrath BJ, Hodgins LR, DeBree A, Frink EJ, Nossaman BD, Bikhazi GB.**  
A Multicenter Study Evaluating the Effects of Sevoflurane on Renal Function in Patients With Renal Insufficiency. *J. Cardiovasc. Pharmacol. Ther.* 1998;3:229-34.
144. **Tsukamoto N, Hirabayashi Y, Shimizu R, Mitsuata H.**  
The Effects of Sevoflurane and Isoflurane Anesthesia on Renal Tubular Function in Patients with Moderately Impaired Renal Function. *Anesth. Analg.* 1996;82:909.
145. **Litz RJ, Hübler M, Lorenz W, Meier VK, Albrecht DM.**  
Renal Responses to Desflurane and Isoflurane in Patients with Renal Insufficiency. *Anesthesiology* 2002;97:1133-6.
146. **Fielding-Singh V, Vanneman MW, Grogan T, Neelankavil JP, Winkelmayr WC, Chang TI, et al.**  
Association Between Preoperative Hemodialysis Timing and Postoperative Mortality in Patients With End-stage Kidney Disease. *JAMA* 2022;328:1837.
147. **Department of Nephrology, Gazi University School of Medicine, Ankara, Turkey, Helvacı O, Derici U,**  
Department of Nephrology, Gazi University School of Medicine, Ankara, Turkey. Perioperative Management of Patients on Hemodialysis: A Practical Guide. *Turk. J. Nephrol.* 2020;29:253-7.
148. **Pere PJ, Ekstrand A, Salonen M, Honkanen E, Sjövall J, Henriksson J, et al.**  
Pharmacokinetics of ropivacaine in patients with chronic renal failure. *Br. J. Anaesth.* 2011;106:512-21.
149. **Modi M, Vora K, Parikh G, Shah V, Misra V, Jasani A.**  
Anesthetic management in parturients with chronic kidney disease undergoing elective Caesarean delivery: Our experience of nine cases. *Indian J. Nephrol.* 2014;24:20.
150. Glasgow Coma Scale: Technique and Interpretation. *Gen. Surg.*
151. Statement on ASA Physical Status Classification System [Internet]. [cité 2025 oct 20]; Available from: <https://www.asahq.org/standards-and-practice-parameters/statement-on-asa-physical-status-classification-system>
152. **Braunwald E, Antman EM, Beasley JW, Califf RM, Cheitlin MD, Hochman JS, et al.**  
ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With Unstable Angina and Non-ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: Executive Summary and Recommendations: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on the Management of Patients With Unstable Angina). *Circulation* 2000;102:1193-209.

# قسم الطبيب

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أطوارها في كل الظروف

والأحوال باذلة وسعي في إنقاذها من الهلاك والمرض

و الألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عورتهم، و أكتم

سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب والبعيد، للصالح

والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثار على طلب العلم، وأسخره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرنني، وأكون أختا لكل زميل في المهنة الطبية متعاونين

على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلانيتي، نقيّة مما يشينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد



الأطروحة رقم 246

سنة 2025

مدى انتشار المرض الكلوي المزمن، عوامل اختطاره،  
واستراتيجيات تدبيره في مجال التخدير.

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2025/11/05

من طرف

الآنسة شيماء الربيعي

المزداة في 17 دجنبر 2000 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية:

المرض الكلوي المزمن – الاستشارة ما قبل التخدير – علم دوائيات العقاقير المخدرة.

اللجنة

الرئيس	السيد	ن. زمرابي
		أستاذ طب وأمراض الكلى
المشرف	السيد	م. السراجي
		أستاذ طب وأمراض الكلى
	السيد	ي. قاموس
		أستاذ في التخدير والإنعاش
الحكام	السيد	ك. مفيد
		أستاذ في جراحة المسالك البولية
	السيد	ع. موجود
		أستاذ طب وأمراض الكلى

