



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

Année 2024

Thèse N° 001

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 02/01/2024

PAR

Mlle. Zineb OUFAKIR

Née le 28 Janvier 1999 à Marrakech

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLÉS :

Hémodialyse – Hypertension artérielle

Mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) – Traitement

JURY

M.	N. ZEMRAOUI Professeur de Néphrologie	PRESIDENT
M.	M. ASSERRAJI Professeur de Néphrologie	RAPPORTEUR
Mme.	W. FADILI Professeur de Néphrologie	} JUGES
M.	A. BOUZERDA Professeur de Cardiologie	

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿وَلَقَدْ آتَيْنَا دَاوُودَ وَسُلَيْمَانَ عِلْمًا
وَقَالَا الْحَمْدُ لِلَّهِ الَّذِي فَضَّلَنَا عَلَى كَثِيرٍ
مِّنْ عِبَادِهِ الْمُؤْمِنِينَ﴾

صدق الله العظيم

سورة النمل

الآية 15

Serment d'Hippocrate



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

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus. Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité.

La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

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

Les médecins seront mes frères.

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

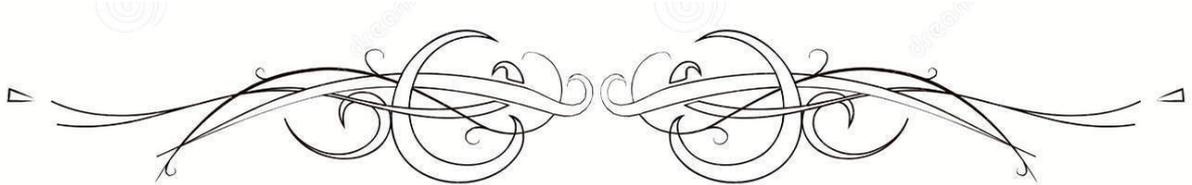
Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

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

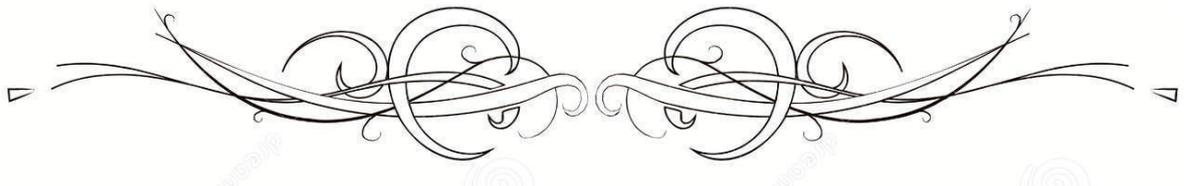
Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948





LISTE DES PROFESSEURS



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

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

ADMINISTRATION

Doyen : Pr Mohammed BOUSKRAOUI
Vice doyen à la Recherche et la coopération : Pr. Hanane RAISS
Vice doyen aux affaires pédagogiques : Pr. Ghizlane DRAISS
Vice doyen chargé de la Pharmacie : Pr. Said ZOUHAIR
Secrétaire Général : Mr. Azzeddine EL HOUDAIGUI

**Liste nominative du personnel enseignants chercheurs
permanant**

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

15	MOUTAJ Redouane	P.E.S	Parasitologie
16	AMMAR Haddou	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
17	ZOUHAIR Said	P.E.S	Microbiologie
18	CHAKOUR Mohammed	P.E.S	Hématologie biologique
19	EL FEZZAZI Redouane	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
20	YOUNOUS Said	P.E.S	Anesthésie-réanimation
21	BENELKHAÏAT BENOMAR Ridouan	P.E.S	Chirurgie générale
22	ASMOUKI Hamid	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
23	BOUMZEBRA Drissi	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
24	CHELLAK Saliha	P.E.S	Biochimie-chimie
25	LOUZI Abdelouahed	P.E.S	Chirurgie-générale
26	AIT-SAB Imane	P.E.S	Pédiatrie
27	GHANNANE Houssine	P.E.S	Neurochirurgie
28	ABOULFALAH Abderrahim	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
29	OULAD SAIAD Mohamed	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
30	DAHAMI Zakaria	P.E.S	Urologie
31	EL HATTAOUI Mustapha	P.E.S	Cardiologie
32	ELFIKRI Abdelghani	P.E.S	Radiologie
33	KAMILI El Ouafi El Aouni	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
34	MAOULAININE Fadl mrabih rabou	P.E.S	Pédiatrie (Néonatalogie)
35	MATRANE Aboubakr	P.E.S	Médecine nucléaire
36	AIT AMEUR Mustapha	P.E.S	Hématologie biologique
37	AMINE Mohamed	P.E.S	Epidémiologie clinique
38	EL ADIB Ahmed Rhassane	P.E.S	Anesthésie-réanimation
39	MANOUDI Fatiha	P.E.S	Psychiatrie
40	CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	P.E.S	Radiologie
41	BOURROUS Monir	P.E.S	Pédiatrie
42	ADMOU Brahim	P.E.S	Immunologie
43	TASSI Noura	P.E.S	Maladies infectieuses
44	NEJMI Hicham	P.E.S	Anesthésie-réanimation
45	LAOUAD Inass	P.E.S	Néphrologie
46	EL HOUDZI Jamila	P.E.S	Pédiatrie
47	FOURAJI Karima	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
48	ARSALANE Lamiae	P.E.S	Microbiologie-virologie
49	BOUKHIRA Abderrahman	P.E.S	Biochimie-chimie
50	KHALLOUKI Mohammed	P.E.S	Anesthésie-réanimation
51	BSISS Mohammed Aziz	P.E.S	Biophysique
52	EL OMRANI Abdelhamid	P.E.S	Radiothérapie

53	SORAA Nabila	P.E.S	Microbiologie-virologie
54	KHOUCHANI Mouna	P.E.S	Radiothérapie
55	JALAL Hicham	P.E.S	Radiologie
56	OUALI IDRISSE Mariem	P.E.S	Radiologie
57	ZAHLANE Mouna	P.E.S	Médecine interne
58	BENJILALI Laila	P.E.S	Médecine interne
59	NARJIS Youssef	P.E.S	Chirurgie générale
60	RABBANI Khalid	P.E.S	Chirurgie générale
61	HAJJI Ibtissam	P.E.S	Ophtalmologie
62	EL ANSARI Nawal	P.E.S	Endocrinologie et maladies métabolique
63	ABOU EL HASSAN Taoufik	P.E.S	Anesthésie-réanimation
64	SAMLANI Zouhour	P.E.S	Gastro-entérologie
65	LAGHMARI Mehdi	P.E.S	Neurochirurgie
66	ABOUSSAIR Nisrine	P.E.S	Génétique
67	BENCHAMKHA Yassine	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
68	CHAFIK Rachid	P.E.S	Traumato-orthopédie
69	MADHAR Si Mohamed	P.E.S	Traumato-orthopédie
70	EL HAOURY Hanane	P.E.S	Traumato-orthopédie
71	ABKARI Imad	P.E.S	Traumato-orthopédie
72	EL BOUIHI Mohamed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
73	LAKMACHI Mohamed Amine	P.E.S	Urologie
74	AGHOUTANE El Mouhtadi	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
75	HOCAR Ouafa	P.E.S	Dermatologie
76	EL KARIMI Saloua	P.E.S	Cardiologie
77	EL BOUCHTI Imane	P.E.S	Rhumatologie
78	AMRO Lamyae	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
79	ZYANI Mohammad	P.E.S	Médecine interne
80	GHOUNDALE Omar	P.E.S	Urologie
81	QACIF Hassan	P.E.S	Médecine interne
82	BEN DRISS Laila	P.E.S	Cardiologie
83	MOUFID Kamal	P.E.S	Urologie
84	QAMOUSS Youssef	P.E.S	Anesthésie réanimation
85	EL BARNI Rachid	P.E.S	Chirurgie générale
86	KRIET Mohamed	P.E.S	Ophtalmologie
87	BOUCHENTOUF Rachid	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
88	ABOUCHADI Abdeljalil	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
89	BASRAOUI Dounia	P.E.S	Radiologie
90	RAIS Hanane	P.E.S	Anatomie Pathologique
91	BELKHOU Ahlam	P.E.S	Rhumatologie
92	ZAOUI Sanaa	P.E.S	Pharmacologie
93	MSOUGAR Yassine	P.E.S	Chirurgie thoracique

94	EL MGHARI TABIB Ghizlane	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
95	DRAISS Ghizlane	P.E.S	Pédiatrie
96	EL IDRISSI SLITINE Nadia	P.E.S	Pédiatrie
97	RADA Noureddine	P.E.S	Pédiatrie
98	BOURRAHOUEAT Aicha	P.E.S	Pédiatrie
99	MOUAFFAK Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
100	ZIADI Amra	P.E.S	Anesthésie-réanimation
101	ANIBA Khalid	P.E.S	Neurochirurgie
102	TAZI Mohamed Ilias	P.E.S	Hématologie clinique
103	ROCHDI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
104	FADILI Wafaa	P.E.S	Néphrologie
105	ADALI Imane	P.E.S	Psychiatrie
106	ZAHLANE Kawtar	P.E.S	Microbiologie- virologie
107	LOUHAB Nisrine	P.E.S	Neurologie
108	HAROU Karam	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
109	BASSIR Ahlam	P.E.S	Gynécologie obstétrique
110	BOUKHANNI Lahcen	P.E.S	Gynécologie obstétrique
111	FAKHIR Bouchra	P.E.S	Gynécologie-obstétrique
112	BENHIMA Mohamed Amine	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
113	HACHIMI Abdelhamid	P.E.S	Réanimation médicale
114	EL KHAYARI Mina	P.E.S	Réanimation médicale
115	AISSAOUI Younes	P.E.S	Anesthésie-réanimation
116	BAIZRI Hicham	P.E.S	Endocrinologie et maladies métaboliques
117	ATMANE El Mehdi	P.E.S	Radiologie
118	EL AMRANI Moulay Driss	P.E.S	Anatomie
119	BELBARAKA Rhizlane	P.E.S	Oncologie médicale
120	ALJ Soumaya	P.E.S	Radiologie
121	OUBAHA Sofia	P.E.S	Physiologie
122	EL HAOUATI Rachid	P.E.S	Chirurgie Cardio-vasculaire
123	BENALI Abdeslam	P.E.S	Psychiatrie
124	MLIHA TOUATI Mohammed	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
125	MARGAD Omar	P.E.S	Traumatologie-orthopédie
126	KADDOURI Said	P.E.S	Médecine interne
127	ZEMRAOUI Nadir	P.E.S	Néphrologie
128	EL KHADER Ahmed	P.E.S	Chirurgie générale
129	LAKOUICHMI Mohammed	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
130	DAROUASSI Youssef	P.E.S	Oto-rhino-laryngologie
131	BENJELLOUN HARZIMI Amine	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
132	FAKHRI Anass	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
133	SALAMA Tarik	P.E.S	Chirurgie pédiatrique
134	CHRAA Mohamed	P.E.S	Physiologie

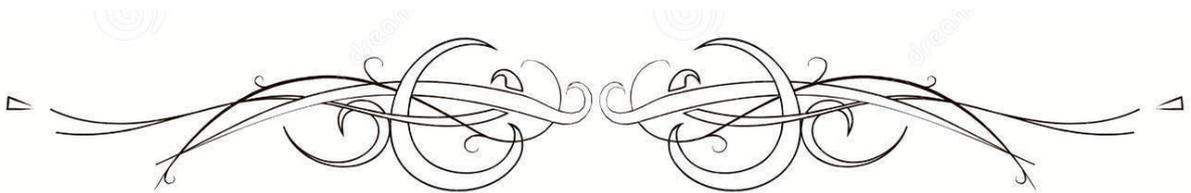
135	ZARROUKI Youssef	P.E.S	Anesthésie-réanimation
136	AIT BATAHAR Salma	P.E.S	Pneumo-phtisiologie
137	ADARMOUCH Latifa	P.E.S	Médecine communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)
138	BELBACHIR Anass	P.E.S	Anatomie pathologique
139	HAZMIRI Fatima Ezzahra	P.E.S	Histologie-embryologie cytogénétique
140	EL KAMOUNI Youssef	P.E.S	Microbiologie-virologie
141	SERGHINI Issam	P.E.S	Anesthésie-réanimation
142	EL MEZOUARI El Mostafa	P.E.S	Parasitologie mycologie
143	ABIR Badreddine	P.E.S	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
144	GHAZI Mirieme	P.E.S	Rhumatologie
145	ZIDANE Moulay Abdelfettah	P.E.S	Chirurgie thoracique
146	LAHKIM Mohammed	P.E.S	Chirurgie générale
147	MOUHSINE Abdelilah	P.E.S	Radiologie
148	TOURABI Khalid	P.E.S	Chirurgie réparatrice et plastique
149	NADER Youssef	Pr Ag	Traumatologie-orthopédie
150	SEDDIKI Rachid	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
151	ARABI Hafid	Pr Ag	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle
152	BELHADJ Ayoub	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
153	BOUZERDA Abdelmajid	Pr Ag	Cardiologie
154	ARSALANE Adil	Pr Ag	Chirurgie thoracique
155	ABDELFETTAH Youness	Pr Ag	Rééducation et réhabilitation fonctionnelle
156	REBAHI Houssam	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
157	BENNAOUI Fatiha	Pr Ag	Pédiatrie
158	ZOUIZRA Zahira	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
159	SEBBANI Majda	Pr Ag	Médecine Communautaire (Médecine préventive, santé publique et hygiène)
160	ABDOU Abdessamad	Pr Ag	Chirurgie Cardio-vasculaire
161	HAMMOUNE Nabil	Pr Ag	Radiologie
162	ESSADI Ismail	Pr Ag	Oncologie médicale
163	MESSAOUDI Redouane	Pr Ag	Ophtalmologie
164	ALJALIL Abdelfattah	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
165	LAFFINTI Mahmoud Amine	Pr Ag	Psychiatrie
166	RHARRASSI Issam	Pr Ag	Anatomie-pathologique
167	ASSERRAJI Mohammed	Pr Ag	Néphrologie
168	JANAH Hicham	Pr Ag	Pneumo-phtisiologie
169	NASSIM SABAH Taoufik	Pr Ag	Chirurgie réparatrice et plastique
170	ELBAZ Meriem	Pr Ag	Pédiatrie

171	BELGHMAIDI Sarah	Pr Ag	Ophtalmologie
172	FENANE Hicham	Pr Ag	Chirurgie thoracique
173	GEBRATI Lhoucine	Pr Hab	Chimie
174	FDIL Naima	Pr Hab	Chimie de coordination bio-organique
175	LOQMAN Souad	Pr Ass	Microbiologie et toxicologie environnementale
176	BAALLAL Hassan	Pr Ag	Neurochirurgie
177	BELFQUIH Hatim	Pr Ag	Neurochirurgie
178	MILOUDI Mouhcine	Pr Ag	Microbiologie-virologie
179	AKKA Rachid	Pr Ag	Gastro-entérologie
180	BABA Hicham	Pr Ag	Chirurgie générale
181	MAOUJOURD Omar	Pr Ag	Néphrologie
182	SIRBOU Rachid	Pr Ag	Médecine d'urgence et de catastrophe
183	EL FILALI Oualid	Pr Ag	Chirurgie Vasculaire périphérique
184	EL- AKHIRI Mohammed	Pr Ag	Oto-rhino-laryngologie
185	HAJJI Fouad	Pr Ag	Urologie
186	OUMERZOUK Jawad	Pr Ag	Neurologie
187	JALLAL Hamid	Pr Ag	Cardiologie
188	ZBITOU Mohamed Anas	Pr Ag	Cardiologie
189	RAISSI Abderrahim	Pr Ag	Hématologie clinique
190	BELLASRI Salah	Pr Ag	Radiologie
191	DAMI Abdallah	Pr Ass	Médecine Légale
192	AZIZ Zakaria	Pr Ass	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale
193	ELOUARDI Youssef	Pr Ag	Anesthésie-réanimation
194	LAHLIMI Fatima Ezzahra	Pr Ag	Hématologie clinique
195	EL FAKIRI Karima	Pr Ass	Pédiatrie
196	NASSIH Houda	Pr Ag	Pédiatrie
197	LAHMINI Widad	Pr Ag	Pédiatrie
198	BENANTAR Lamia	Pr Ag	Neurochirurgie
199	EL FADLI Mohammed	Pr Ag	Oncologie médicale
200	AIT ERRAMI Adil	Pr Ag	Gastro-entérologie
201	CHETTATI Mariam	Pr Ag	Néphrologie
202	SAYAGH Sanae	Pr Ass	Hématologie
203	BOUTAKIOUTE Badr	Pr Ag	Radiologie
204	DOUIREK Fouzia	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
205	EL HAKKOUNI Awatif	Pr Ass	Parasitologie mycologie
206	BELARBI Marouane	Pr Ass	Néphrologie
207	AMINE Abdellah	Pr Ass	Cardiologie
208	CHETOUI Abdelkhalek	Pr Ass	Cardiologie
209	WARDA Karima	Pr Ass	Microbiologie
210	EL AMIRI My Ahmed	Pr Ass	Chimie de Coordination bio-organique

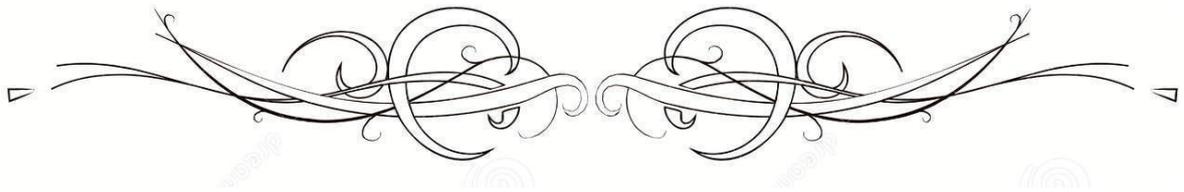
211	CHAHBI Zakaria	Pr Ass	Maladies infectieuses
212	MEFTAH Azzelarab	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
213	ROUKHSI Redouane	Pr Ass	Radiologie
214	EL GAMRANI Younes	Pr Ass	Gastro-entérologie
215	ARROB Adil	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
216	SALLAHI Hicham	Pr Ass	Traumatologie-orthopédie
217	ACHKOUN Abdessalam	Pr Ass	Anatomie
218	DARFAOUI Mouna	Pr Ass	Radiothérapie
219	EL-QADIRY Rabiyy	Pr Ass	Pédiatrie
220	ELJAMILI Mohammed	Pr Ass	Cardiologie
221	HAMRI Asma	Pr Ass	Chirurgie Générale
222	ELATIQUI Oumkeltoum	Pr Ass	Chirurgie réparatrice et plastique
223	BENZALIM Meriam	Pr Ass	Radiologie
224	ABOULMAKARIM Siham	Pr Ass	Biochimie
225	LAMRANI HANCHI Asmae	Pr Ass	Microbiologie-virologie
226	HAJHOUI Farouk	Pr Ass	Neurochirurgie
227	EL KHASSOUI Amine	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
228	SBAAI Mohammed	Pr Ass	Parasitologie-mycologie
229	FASSI Fihri Mohamed jawad	Pr Ass	Chirurgie générale
230	BENCHAFAI Ilias	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
231	SLIOUI Badr	Pr Ass	Radiologie
232	EL JADI Hamza	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
233	AZAMI Mohamed Amine	Pr Ass	Anatomie pathologique
234	YAHYAOUI Hicham	Pr Ass	Hématologie
235	ABALLA Najoua	Pr Ass	Chirurgie pédiatrique
236	MOUGUI Ahmed	Pr Ass	Rhumatologie
237	SAHRAOUI Houssam Eddine	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
238	AABBASSI Bouchra	Pr Ass	Pédopsychiatrie
239	SBAI Asma	Pr Ass	Informatique
240	HAZIME Raja	Pr Ass	Immunologie
241	CHEGGOUR Mouna	Pr Ass	Biochimie
242	RHEZALI Manal	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
243	ZOUITA Btissam	Pr Ass	Radiologie
244	MOULINE Souhail	Pr Ass	Microbiologie-virologie
245	AZIZI Mounia	Pr Ass	Néphrologie
246	BENYASS Youssef	Pr Ass	Traumato-orthopédie
247	BOUHAMIDI Ahmed	Pr Ass	Dermatologie
248	YANISSE Siham	Pr Ass	Pharmacie galénique
249	DOULHOUSNE Hassan	Pr Ass	Radiologie
250	KHALLIKANE Said	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
251	BENAMEUR Yassir	Pr Ass	Médecine nucléaire

252	ZIRAOUI Oualid	Pr Ass	Chimie thérapeutique
253	IDALENE Malika	Pr Ass	Maladies infectieuses
254	LACHHAB Zineb	Pr Ass	Pharmacognosie
255	ABOUDOURIB Maryem	Pr Ass	Dermatologie
256	AHBALA Tariq	Pr Ass	Chirurgie générale
257	LALAOUI Abdessamad	Pr Ass	Pédiatrie
258	ESSAFTI Meryem	Pr Ass	Anesthésie-réanimation
259	RACHIDI Hind	Pr Ass	Anatomie pathologique
260	FIKRI Oussama	Pr Ass	Pneumo-phtisiologie
261	EL HAMDAOUI Omar	Pr Ass	Toxicologie
262	EL HAJJAMI Ayoub	Pr Ass	Radiologie
263	BOUMEDIANE El Mehdi	Pr Ass	Traumato-orthopédie
264	RAFI Sana	Pr Ass	Endocrinologie et maladies métaboliques
265	JEBRANE Ilham	Pr Ass	Pharmacologie
266	LAKHDAR Youssef	Pr Ass	Oto-rhino-laryngologie
267	LGHABI Majida	Pr Ass	Médecine du Travail
268	AIT LHAJ El Houssaine	Pr Ass	Ophtalmologie
269	RAMRAOUI Mohammed-Es-said	Pr Ass	Chirurgie générale
270	EL MOUHAFID Faisal	Pr Ass	Chirurgie générale

LISTE ARRETEE LE 04/10/2023



DÉDICACES



*Dans le livre de ma vie, vous êtes les chapitres précieux,
Les dédicaces, modestes mais sincères, à tous ceux qui ont
rendu mon histoire spéciale et merveilleuse.*

*À ceux qui ont coloré mon monde en couleurs, je vous dédie
ces mots en noir et blanc.*

Je dédie cette thèse à....

اللَّهُ

يا الله، يا ودود، يا ذا العرش المجيد، يا فعال لما تريد، الحمد لك يا رب على ما أنعمت علي من نعم، و الشكر لك يا الله على جميل رزقك، و حسن تدبيرك و على كل فترة استصعبت مرورها ومرت، وأسألك اللهم أن تتم علي نعمك في الدنيا وفي الآخرة

A ma très chère maman Latifa

Je commence par t'exprimer ma profonde gratitude pour m'avoir donné la vie et pour avoir pris soin de moi, ainsi que de notre petite famille. Ta douceur, ta gentillesse et ta belle foi m'ont toujours émerveillée. Je suis toujours surprise de voir à quel point tu donnes sans compter. Ta guidance et ta fermeté m'ont permis de devenir la personne que je suis aujourd'hui. Je te serai éternellement reconnaissante.

Je tiens à te demander pardon, car les mots ne suffiront jamais à exprimer l'amour et l'attachement que j'ai pour toi. Je ne suis pas très expressive, mais sache que je t'aime de tout mon cœur.

Tes prières ont été un soutien précieux tout au long de mes études. Tu as toujours été la lumière dans mes moments les plus sombres.

Sans ta présence, je me sens insignifiante, mais grâce à toi, je réalise mon rêve de devenir médecin. En ce jour, ta fille espère être à la hauteur de tes espérances et réaliser l'un de tes rêves.

Je dédie ce travail à ma super maman. Chaque ligne de ce travail reflète l'amour que tu as apporté dans ma vie. Que Dieu te protège, t'accorde une longue vie, une bonne santé et le bonheur, afin que je puisse te rendre au moins une partie de tout ce que je te dois.

Je t'aime maman.

A mon très cher papa Brahim

Je tiens à te témoigner ma profonde gratitude pour ton soutien constant. Tu as toujours été là pour moi, m'écoulant attentivement, veillant sur moi et veillant à ce que je ne manque de rien. Tes plaisanteries, en particulier celles des dimanches matins, ont illuminé mes journées et apporté de la joie à mes semaines. Nos discussions sérieuses sur différents sujets, de l'histoire à la politique, ont été enrichissantes. Et bien sûr, nos échanges amusants sur le football et les vieilles anecdotes que tu partages, même si je ne m'en souviens pas toujours, ont créé des souvenirs inoubliables.

Aucun hommage ne saurait réellement exprimer l'amour, le dévouement et le respect que j'ai pour toi. Que ce modeste travail soit une reconnaissance des innombrables vœux que tu as émis et des sacrifices que tu as consentis pour mes études et mon éducation. Je suis profondément reconnaissante pour tout ce que tu as fait pour moi.

Lors de mes jours difficiles, ta confiance indéfectible en moi a rendu les défis plus faciles à surmonter. Merci, mon cher père. J'espère toujours être à la hauteur de ta fierté. Que Dieu te protège, t'accorde une longue vie remplie de bonheur et de bonne santé.

Je t'aime, papa.

A ma précieuse sœur Oumayma

À ma sœur cadette, dotée d'une personnalité singulière et d'un caractère spécial, qui apporte une touche particulière à notre famille. Depuis notre enfance, tu me suis de près dans toutes mes activités, et maintenant, tu te lances dans des études en médecine, comme si tu cherchais à me rattraper ! Il est vrai que parfois, nos 5 ans de différence semblent s'inverser, mais bien sûr, je plaisante.

Je saisis cette occasion pour solliciter humblement ton pardon si, sans que je le réalise, mes actions ont pu heurter ta sensibilité. Sache que tu m'inspires toujours, notre championne, et je suis très fière d'être ta sœur. Je te souhaite de tout cœur une vie comblée de bonheur et une réussite éclatante dans toutes tes projets. Que Dieu te guide et t'assiste dans ton parcours académique et professionnel. Tu nous rendras tous fiers, chère consœur en devenir !

A mon précieux frère Mohammad

À notre adorable benjamin, "Hmida", ta présence au sein de notre famille est indispensable. Tes commentaires et facéties amusantes sont la joie de notre maison. Tu es vraiment un rayon de soleil. Parfois, il est vrai que tu peux être un défi, mais nous t'aimons profondément, je te le promets.

Tu grandis si vite. Continue à suivre tes rêves, à travailler dur et à être la personne incroyable que tu es. Que Dieu te protège, notre petit prince.

À toi, ma chère tante Fatíha

Tu as toujours été mon "pacemaker", prenant soin de mon cœur, dissipant tout doute que j'aurais pu avoir sur moi-même. Tu m'as toujours rappelé à quel point tu es fière de moi, et cela a été ma lumière guide. Aujourd'hui, j'espère être à la hauteur de tes attentes envers moi. Merci, et sache que je t'aime profondément. Que Dieu veille sur toi, exauce tous tes vœux, et te protège. Je te souhaite le meilleur, à toi, ton mari Oncle Yassine, et à tes petits amours : Miqdam, Moatassim et Moataz.

À ma chère grand-mère, Amína

Ta sagesse et ton amour ont éclairé nos vies depuis toujours. Nous sommes bénis de t'avoir dans nos vies et de pouvoir partager des moments précieux ensemble. Que ta vie soit remplie de bonheur, de santé et d'amour, comme tu l'as apporté dans la nôtre. Nous t'aimons profondément. Qu'Allah t'accorde une longue vie pleine de bénédictions, de joie et de santé.

À mes chers grands-pères, Mohammed et Mohammed, et à ma chère grand-mère, Roqaya

Votre mémoire demeure vivante dans nos cœurs, et votre sagesse continue de nous inspirer. Vous nous manquez profondément, mais nous honorons votre héritage avec amour.

À toute la famille CHARRI et OUFAKIR

Cette dédicace vous est offerte avec tout mon amour et ma reconnaissance sincère. Avec une profonde gratitude et affection, je souhaite spécialement dédier ces mots chaleureux à chaque membre qui m'a toujours voulu du bien et partagé ma joie.

À mes adorables amies jumelles, Safa et Hana RAJILAH

Au fil de ces 13 années, une amitié précieuse a fleuri, celle qui me lie à mes douces amies Safa et Hana. Comme une trame tissée avec délicatesse, notre complicité s'est tissée en un lien indéfectible, et souvent, l'on a plaisanté en m'appelant la troisième sœur. Guidées par la lumière de notre amitié, nous nous sommes mutuellement soutenues et encouragées, parcourant ensemble le chemin exigeant de la médecine. Aujourd'hui, je souhaite à mes chères amies une abondance de succès dans leurs propres quêtes, que la vie puisse généreusement leur offrir. Notre amitié, tel un rayon de lumière dans l'univers médical, témoigne avec force de la puissance de la camaraderie. Que nos chemins se croisent à nouveau, que ce soit dans cette vie ou au-delà, car la vie ne serait pas la même sans votre soutien précieux. Merci, Safa et Hana, pour ces 13 années riches en souvenirs éclatants. Je suis impatiente de créer de nouveaux moments mémorables à vos côtés, tout en suivant nos rêves avec passion et détermination. Que chaque étape de votre carrière soit couronnée de succès et que la joie imprègne votre vie personnelle. Avec une amitié sincère, dédiée spécialement à Safa et Hana.

À ma binôme, Hajar OUELDLAGRAI,

C'est avec une profonde gratitude que je prends un moment pour réfléchir à notre parcours médical partagé. Les travaux pratiques et gardes que nous avons vécus ensemble ont créé des souvenirs inoubliables dans ma mémoire. Ta collaboration engagée, ton humour qui a su alléger même les journées les plus intenses, et les nombreux moments partagés ont contribué à faire de cette aventure une expérience véritablement mémorable. Alors que tu poursuis ton chemin professionnel, je souhaite sincèrement que chaque étape soit couronnée de succès. Que ta vie personnelle soit également riche de bonheur et de réalisations. Avec toute mon amitié et mes meilleurs vœux pour l'avenir.

À mes chères amies Salma OUIZGANE, Amina OUELDDRIS,
Hajar OUTCOUMIT,

C'est avec une profonde gratitude que je souhaite vous dédier ces quelques mots. En tant que camarades précieuses tout au long de notre parcours en médecine, chacune de vous a enrichi cette aventure de manière unique. Salma OUIZGANE, tu nous as toujours motivées et ouvert les yeux sur de nouvelles perspectives. Amina OUELDDRIS, avec ton sourire toujours présent, ton soutien inébranlable a illuminé nos jours les plus intenses. Hajar OUTCOUMIT, ta gentillesse et ta bonne foi ont ajouté une énergie positive à notre groupe. Que notre amitié continue de prospérer, que nos rêves professionnels se réalisent, et que chaque moment partagé reste gravé dans nos cœurs. Merci de colorer ce chemin médical de votre présence et de votre amitié.

À moi-même,

Cette thèse est dédiée à ma détermination sans faille et à ma passion pour la médecine. À travers d'innombrables heures d'études, de recherches et de défis, cette thèse est le témoignage de ma persévérance, de ma résilience et de ma détermination tout au long de ce parcours académique. Que cette dédicace serve de rappel constant de ma capacité à surmonter les obstacles, à apprendre et à grandir. Que chaque ligne écrite témoigne de ma passion pour la médecine et de mon engagement envers l'amélioration de la santé et du bien-être des autres.

À Mme. Sabah et Mme. Fatima, infirmières dévouées,

À Dr. Noussaiba, guide éclairé,

Et à tout le service de cardiologie de l'Hôpital Militaire
Avicenne de Marrakech,

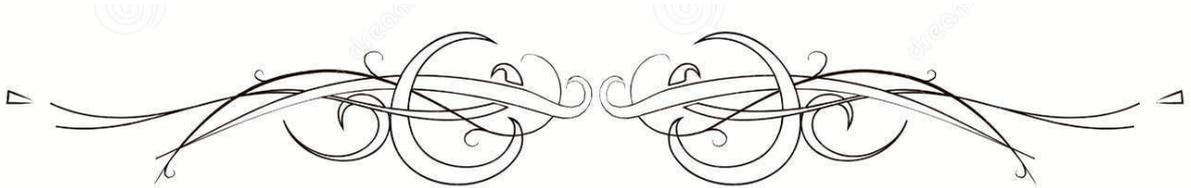
Votre dévouement fait toute la différence. Merci pour votre compassion et votre aide précieuse.

Au centre d'hémodialyse privé « Atlas » et à toute l'équipe du
Dr. LISRI,

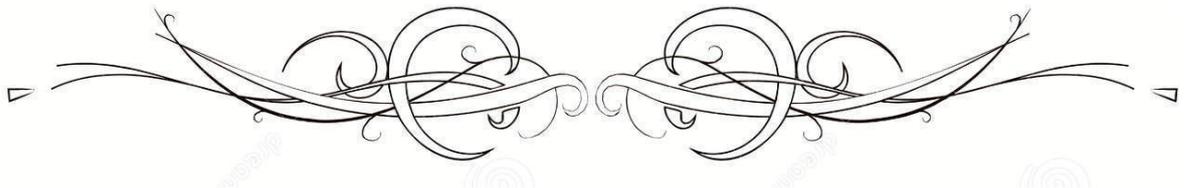
Au centre d'hémodialyse privé « Targa » et à toute l'équipe des
Drs. Berrada et Habib Allah,

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

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



REMERCIEMENTS



À NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

M. Nadir ZEMRAOUI,

*Professeur et chef de service de Néphrologie-hémodialyse à
l'hôpital militaire Avicenne Marrakech,*

*Nous sommes profondément honorés que vous ayez accepté la
présidence de notre jury de thèse. Homme de grandes valeurs, vous
nous avez constamment impressionnés par vos qualités
professionnelles et humaines, ainsi que par votre bienveillance et
votre sobriété exceptionnelles. Veuillez accepter, cher Maître, le
témoignage de notre haute considération et de notre profond
respect.*

À NOTRE MAÎTRE ET RAPPORTEUR DE THÈSE

M. Mohammed ASSERAJI,

*Professeur de Néphrologie-hémodialyse à l'hôpital militaire
Avicenne Marrakech.*

*C'est avec une profonde reconnaissance que je tiens à vous exprimer
ma gratitude pour avoir accepté de superviser ce travail. Votre
sérieux, votre bienveillance, votre modestie, votre intégrité et toutes
vos qualités humaines m'ont fortement impressionnée, et serviront
toujours de source d'inspiration dans ma future pratique
professionnelle. Je vous suis sincèrement reconnaissante pour le
temps consacré, les sacrifices effectués en dépit de vos engagements
professionnels, ainsi que pour les efforts assidus et la patience
déployée pour mener à bien ce travail. Veuillez agréer, cher Maître,
l'expression de mes sincères remerciements et de mon profond
respect.*

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE

Mme. Wafaa FADILI,

Professeur de néphrologie au CHU Mohamed VI - Marrakech,

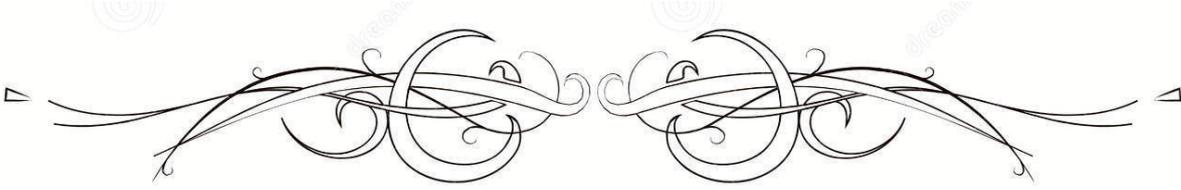
Nous tenions à vous exprimer nos plus sincères remerciements pour avoir accepté de faire partie de ce prestigieux jury. Votre présence est une source profonde d'honneur pour nous. Veuillez accepter notre profonde gratitude et notre respect le plus sincère.

À NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE

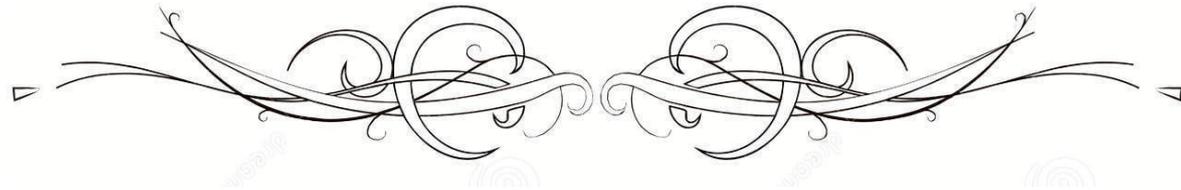
M. Abdelmajid BOUZERDA,

Professeur et chef de service de Cardiologie à l'hôpital militaire Avicenne Marrakech,

Nous tenons à vous exprimer notre sincère gratitude pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de faire partie de notre jury. Nous sommes profondément reconnaissants de votre promptitude à évaluer notre travail. Veuillez croire, cher Maître, en l'expression de notre profond respect et de notre haute considération.



ABREVIATIONS



Liste des abréviations

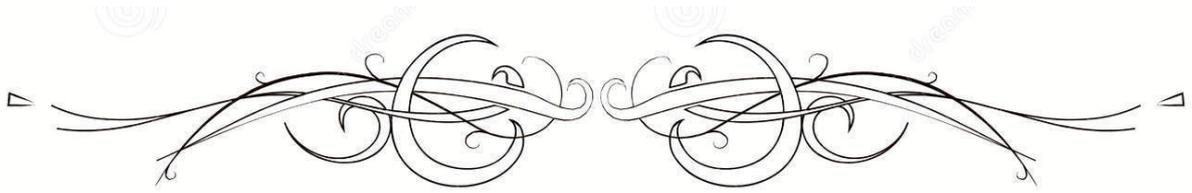
ACFA	: Arythmie cardiaque par fibrillation atriale
AOMI	: Artériopathie oblitérante des membres inférieurs
ARA2	: Antagoniste des récepteurs de l'angiotensine 2
ASH	: American Society of Hypertension
ASN	: American Society of Nephrology
AVC	: Accident vasculaire cérébral
DFG	: Débit de filtration glomérulaire

EPO	: Erythropoïétine
ERA-EDTA	: European Renal Association – European Dialysis and Transplant Association
ESC	: European Society of Cardiology
ESH	: European Society of Hypertension
EURECA-m	: European Renal and Cardiovascular Medicine
FAV	: Fistule artério-veineuse
GAJ	: Glycémie à jeun
HD	: Hémodialyse
HDL	: High-density lipoprotein
HTA	: Hypertension artérielle
IC	: Inhibiteurs calciques
IEC	: Inhibiteurs d'enzyme de conversion
IMC	: Indice de masse corporelle
IRCT	: Insuffisance rénale chronique terminale
KDIGO	: Kidney Diseases: Improving Global Outcomes
KDOQI	: Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
LDL	: Low-density lipoprotein
MAPA	: Mesure ambulatoire de la pression artérielle
MRC	: Maladie rénale chronique
NKF	: National Kidney Foundation
KDOQI	: Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
PA	: Pression artérielle
PAD	: Pression artérielle diastolique
PAL	: Phosphatases alcalines
PAS	: Pression artérielle systolique
PP	: Pression pulsée
PTH	: Parathormone
SRAA	: Système rénine-angiotensine-aldostérone

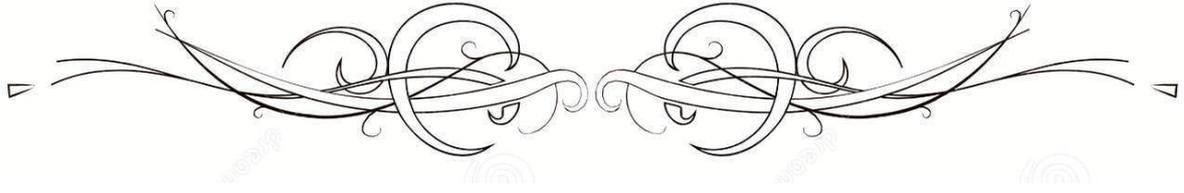
TA : Tension artérielle

TG : Triglycérides

USPTF : US Preventative Services taskforce



FIGURES ET TABLEAUX



Liste des figures

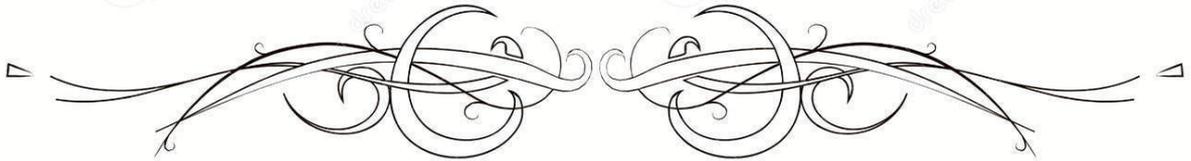
- Figure 1** : Appareil de la MAPA utilisé dans notre étude.
- Figure 2** : Port du Monitoring Ambulatoire de la Pression Artérielle.
- Figure 3** : Enregistrement MAPA montrant un profil tensionnel normal.
- Figure 4** : La répartition selon le sexe.
- Figure 5** : Répartition des types de couverture sociale dans notre série.
- Figure 6** : Répartition selon la profession.
- Figure 7** : Répartition des hypertendus et non hypertendus.
- Figure 8** : Répartition du statut tensionnel selon le sexe.
- Figure 9** : Répartition des patients hypertendus sous antihypertenseurs.
- Figure 10** : Monothérapie ou bithérapie.
- Figure 11** : Les antihypertenseurs prescrits chez nos patients hypertendus.
- Figure 12** : Répartition des patients selon l'IMC.
- Figure 13** : Répartition selon les facteurs de risque cardio-vasculaire.
- Figure 14** : Répartition selon les comorbidités cardiaques.
- Figure 15** : Répartition des comorbidités cardiaques.
- Figure 16** : Répartition selon l'AOMI
- Figure 17** : Répartition selon les comorbidités neurologiques.
- Figure 18** : Autres antécédents observés chez nos patients.
- Figure 19** : Répartition selon les comorbidités et les antécédents.
- Figure 20** : Répartition des types de néphropathies causales chez nos patients.
- Figure 21** : Nombre de séances d'hémodialyse par semaine.
- Figure 22** : Répartition des patients selon les intervalles du poids sec.
- Figure 23** : Répartition des patients selon les intervalles du poids interdialytique.
- Figure 24** : Répartition des patients selon la TA mesurée au cours des séances d'hémodialyse.
- Figure 25** : Moyennes des chiffres tensionnels.
- Figure 26** : Répartition des patients selon la diurèse.

- Figure 27** : Traitement adjuvant en cours.
- Figure 28** : Répartition de l'anémie chez nos patients.
- Figure 29** : Répartition des patients selon la GAJ.
- Figure 30** : Bilan phosphocalcique chez nos patients.
- Figure 31** : Bilan lipidique chez nos patients.
- Figure 32** : Ionogramme sanguin chez nos patients.
- Figure 33** : Evaluation de l'équilibre tensionnel par la MAPA.
- Figure 34** : Répartition du profil tensionnel en fonction du sexe.
- Figure 35** : Répartition du profil tensionnel en fonction de la TA mesurée au cours de l'hémodialyse.
- Figure 36** : Grades de l'HTA.
- Figure 37** : Valeurs de la PA de 24 heures.
- Figure 38** : Valeurs de la PA diurne.
- Figure 39** : Valeurs de la PA nocturne.
- Figure 40** : Répartition des patients selon la PP.
- Figure 41** : Répartition des patients selon le statut DIPPER.
- Figure 42** : Répartition du statut DIPPER en fonction du profil tensionnel des patients.
- Figure 43** : TA intradialytique mesurée par la MAPA en fonction du profil tensionnel des patients.
- Figure 44** : Variabilité tensionnelle chez nos patients.
- Figure 45** : La moyenne d'âge selon la variabilité tensionnelle.
- Figure 46** : Profil tensionnel des patients et variabilité tensionnelle.
- Figure 47** : MAPA montrant un profil tensionnel normal avec un dipping nocturne physiologique conservé.
- Figure 48** : MAPA montrant une hypertension artérielle systolo-diastolique avec perte du dipping nocturne physiologique.
- Figure 49** : Nombre de cas prévalent traités selon les régions du Maroc
- Figure 50** : Prévalence de la dialyse au Maroc (nombre de dialysés pmh)

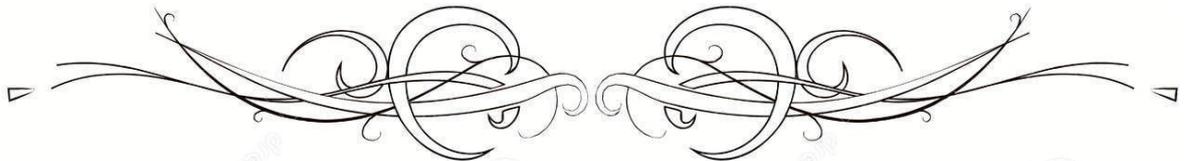
- Figure 51** : Epuration extra rénale par hémodialyse. Interface patient/hémodialyseur/générateur d'hémodialyse. SIC : secteur intra cellulaire ; SEC : secteur extra cellulaire.
- Figure 52** : Une fistule artério veineuse radiale.
- Figure 53** : Schéma d'un hémodialyseur.
- Figure 54** : Schéma du principe de la technique d'hémodialyse.
- Figure 55** : Dialysabilité, Posologie Normale et Posologie en dialyse des médicaments antihypertenseurs couramment prescrits.
- Figure 56** : Recommandations récentes concernant l'hypertension artérielle chez les personnes atteintes de maladie rénale chronique ne nécessitant pas de dialyse.

Liste des tableaux

Tableau I	:	Valeurs de références des paramètres étudiés à la MAPA (Selon Gobin et al, 2012).
Tableau II	:	Répartition de l'âge selon le sexe.
Tableau III	:	L'ancienneté de l'HTA des patients.
Tableau IV	:	La consommation du tabac chez nos patients.
Tableau V	:	Ancienneté en hémodialyse.
Tableau VI	:	Durée des séances d'hémodialyse.
Tableau VII	:	poids sec chez nos patients.
Tableau VIII	:	Les paramètres de conductivité dialytique.
Tableau IX	:	Les paramètres biologiques des patients inclus.
Tableau X	:	Répartition du profil tension en fonction de l'âge.
Tableau XI	:	Les moyennes des mesures de la MAPA chez nos patients.
Tableau XII	:	Comparaison de nos données sociodémographiques avec les données de la littérature.
Tableau XIII	:	Comparaison de nos données concernant l'HTA avec les données de la littérature.
Tableau XIV	:	Comparaison de nos données concernant l'obésité avec les données de la littérature.
Tableau XV	:	Comparaison de nos données concernant la néphropathie causale avec les données de la littérature.
Tableau XVI	:	Comparaison de nos données concernant l'hémodialyse avec les données de la littérature.
Tableau XVII	:	Comparaison de nos données biologiques (moyenne \pm ET) avec les données de la littérature.
Tableau XVIII	:	Comparaison de nos valeurs tensionnelles moyennes avec les données de la littérature.
Tableau XIX	:	Comparaison de la PP avec les données de la littérature.
Tableau XX	:	Comparaison du statut « dipper » avec les données de la littérature.

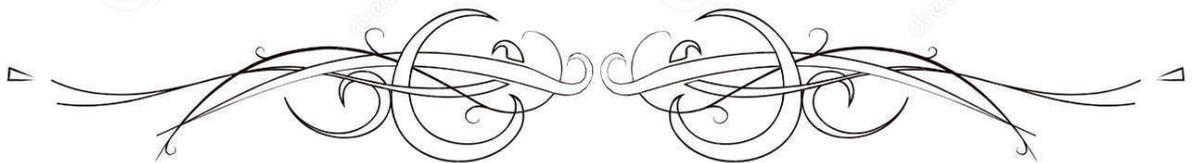


PLAN

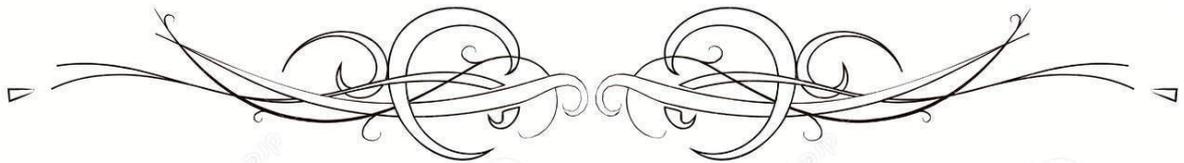


INTRODUCTION	01
MATERIEL ET METHODES	04
I. Objectifs de l'étude	05
II. Type et durée de l'étude	05
III. Critères d'inclusion	05
IV. Critères d'exclusion	06
V. Matériel de l'étude	06
VI. Recueil et analyse des données	08
1. Renseignements sociodémographiques	08
2. Renseignements cliniques	08
3. Données néphrologiques	09
4. Données biologiques	10
5. Analyse et interprétation de la MAPA	10
VII. Analyse statistique	11
VIII. Considérations éthiques	11
RESULTATS	12
I. Caractéristiques générales de la population étudiée	13
1. Données sociodémographiques	13
2. Facteurs de risque cardiovasculaires	15
3. Comorbidités	20
4. Caractéristiques de l'hémodialyse	23
5. Donnée biologiques	30
II. Résultats de la MAPA	34
1. Equilibre tensionnel	34
2. Grades de l'HTA	36
3. Valeurs moyennes de la PA mesurées par la MAPA	37
4. Pression pulsée (PP)	39
5. Statut DIPPER	39
6. Pic de la pression artérielle matinale	41
7. La tension artérielle intradialytique	41
8. Variabilité tensionnelle	41
9. Récapitulatif des résultats de la MAPA	43

DISCUSSION	46
I. Rappel	47
1. Insuffisance rénale chronique terminale (IRCT)	47
2. Hémodialyse (HD)	49
3. Hypertension artérielle (HTA)	56
4. Mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA)	72
II. Discussion des résultats de notre étude	75
1. Discussion des résultats sociodémographiques	76
2. Facteurs de risque cardio-vasculaires	78
3. Comorbidités	82
4. Caractéristiques de l'hémodialyse	84
5. Données biologiques	90
6. Résultats de la MAPA	93
III. Les limites de notre étude	103
CONCLUSION	105
RESUME	107
ANNEXES	111
BIBLIOGRAPHIE	115



INTRODUCTION



Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

La maladie rénale chronique (MRC) est un problème majeur de santé publique dans le monde. La prévalence mondiale de la MRC est estimée à 13,4% (11,7–15,1%), et le nombre de patients atteints d'insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) nécessitant une thérapie de remplacement rénal est estimé entre 49,02 et 7,083 millions (1). Au Maroc, il existe peu de données concernant l'épidémiologie des IRCT. Son incidence, similaire à celle des pays maghrébins, est estimée à environ 100 à 150 nouveaux cas par an pour 100 000 habitants, équivalant ainsi à environ 3 000 à 4 500 nouveaux cas par an.(2)

L'hypertension artérielle (HTA) est fréquente au cours de la maladie rénale chronique (MRC), elle peut être la néphropathie de base (la cause) ou une complication évolutive de la MRC (la conséquence). La coexistence de l'HTA et de la MRC augmente la morbi-mortalité globale et cardiovasculaire. (3)

L'hypertension artérielle (HTA) est ainsi une affection clinique très fréquente chez les patients hémodialysés chroniques, souvent mal diagnostiquée et mal contrôlée. (4)

Selon la littérature, elle touche au moins 80% des patients hémodialysés. Un contrôle inadéquat de la pression artérielle constitue un des principaux facteurs de risque cardiovasculaire associés au développement de complications cardiovasculaires dans la population dialysée.(5) Ainsi, la prévention passe par un bon équilibre de la pression artérielle (PA).

La définition de l'hypertension artérielle (HTA) chez les patients en insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) sous dialyse est controversée, et les enregistrements de pression artérielle (PA) avant et après la dialyse sont inexacts et reflètent principalement les changements qui se produisent pendant la dialyse. En revanche, la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) peut fournir un profil de pression artérielle inter dialyse plus complet.(6)

Actuellement, la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) est la méthode de référence –Gold standard – pour l'évaluation de la tension artérielle (7).

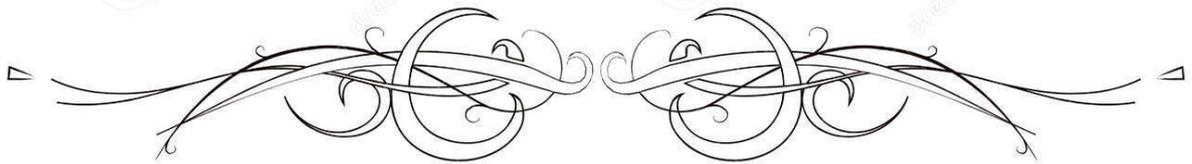
Dans les 30 dernières années environ, l'introduction de la MAPA de 24 h a permis une estimation plus complète de la vraie tension artérielle (TA) du patient et de sa variabilité, Bien que cet outil est utilisé dans la population générale pour diagnostiquer l'hypertension de la blouse blanche, son rôle dans la prise en charge clinique des patients atteints d'insuffisance rénale chronique et terminale n'est pas clair. (8)

La difficulté du contrôle tensionnel au cours de l'hémodialyse chronique est liée à l'absence de la méthode standard de prise de la pression artérielle (PA), la définition de l'HTA et la détermination des valeurs tensionnelles cibles chez ces patients(9). Dans de nombreuses études prospectives, il a été démontré que la MAPA est supérieure aux mesures cliniques pour prédire les complications cardiovasculaires (8), qui sont responsables de 45% à 50% des décès chez les dialysés(10,11).

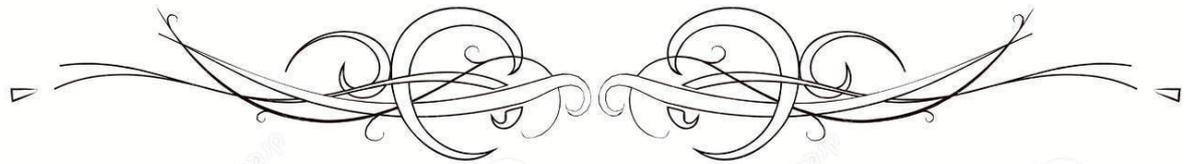
La pression artérielle (PA) suit un rythme circadien aussi bien chez le normotendu que chez l'hypertendu, avec un abaissement nocturne et un pic tensionnel au réveil physiologique qui ne peuvent être déterminés que par la mesure ambulatoire de 24 heures ou MAPA (12). Une mesure occasionnelle, même rigoureusement recueillie ne peut pas refléter le profil réel de la PA.

De plus, il a récemment été suggéré qu'un contrôle inadéquat de la pression artérielle pendant la nuit entraîne un risque accru chez les patients hémodialysés. Ainsi, la MAPA fait l'objet d'une attention croissante et son utilisation augmente en tant qu'outil de diagnostic des troubles tensionnels, de stratification du risque et de décision thérapeutique chez les patients hémodialysés.(6)

L'objectif de cette thèse est de montrer l'apport de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans l'exploration de l'hypertension artérielle chez l'hémodialysé chronique. Ainsi, nous avons eu recours à la MAPA de 24 heures, en incluant la séance de dialyse dans l'exploration de la pression artérielle, dans le but de mieux étudier la variabilité de la pression artérielle pendant et autour de la séance ainsi que sa variabilité sur 24 heures d'exploration.



MATERIEL ET METHODES



I. Objectifs de l'étude :

Notre étude a comme objectifs :

- ✓ De vérifier le profil tensionnel chez les hémodialysés chroniques par la MAPA à travers ses différents paramètres.
- ✓ D'évaluer le rythme circadien de la pression artérielle.
- ✓ De préciser les particularités de la MAPA chez les hémodialysés chroniques.

II. Type et durée de l'étude :

Il s'agit d'une étude transversale descriptive à recrutement prospectif concernant des patients hémodialysés chroniques recrutés à partir des centres d'hémodialyse à Marrakech, sur une période d'un an allant d'Octobre 2022 à Octobre 2023.

La pression artérielle est mesurée chez tous les patients de notre étude par la méthode de mesure ambulatoire de la pression artérielle sur une période de 24 h (MAPA de 24 h) au sein du service de cardiologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech.

III. Critères d'inclusion :

On a inclus dans cette étude :

- ✓ Tout patient hémodialysé chronique (en hémodialyse depuis plus de 3 mois).
- ✓ Tout patient âgé de 18 ans ou plus.
- ✓ Tout patient bénéficiant d'une mutuelle FAR, CNOPS ou CNSS.
- ✓ Tout patient connu hypertendu ou pas.

Tous les patients ont eu une MAPA sur une durée de 24h, en prenant en compte l'horaire de leurs séances de dialyse pour avoir des mesures tensionnelles avant, et au cours de la séance d'hémodialyse.

IV. Critères d'exclusion :

Tous les patients refusant de participer à l'étude, ou dont les dossiers médicaux sont inexploitable ont été exclus.

V. Matériel de l'étude :

La surveillance de la pression artérielle a été réalisée à l'aide de deux appareils : le SCHILLER HOLTER MONITOR BR-102 plus et l'OSCAR2 M250, avec une fréquence d'une mesure toutes les 30 minutes pendant la période d'éveil et d'une mesure toutes les heures pendant la période de sommeil. Tout en respectant les conditions suivantes :

- ✓ Placement du brassard au niveau du bras n'ayant pas la fistule artério-veineuse (FAV).
- ✓ Brassard adapté à la circonférence du bras.
- ✓ Etalonnage de l'appareil contrôlé.
- ✓ Explication du fonctionnement de l'appareil au patient.
- ✓ La durée de la mesure est de 24 heures.
- ✓ La mise en place de l'appareil avant la séance d'hémodialyse.
- ✓ Utilisation d'un appareil validé par les instances internationales.

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé



Figure 1 : Appareil de la MAPA utilisé dans notre étude.(13)

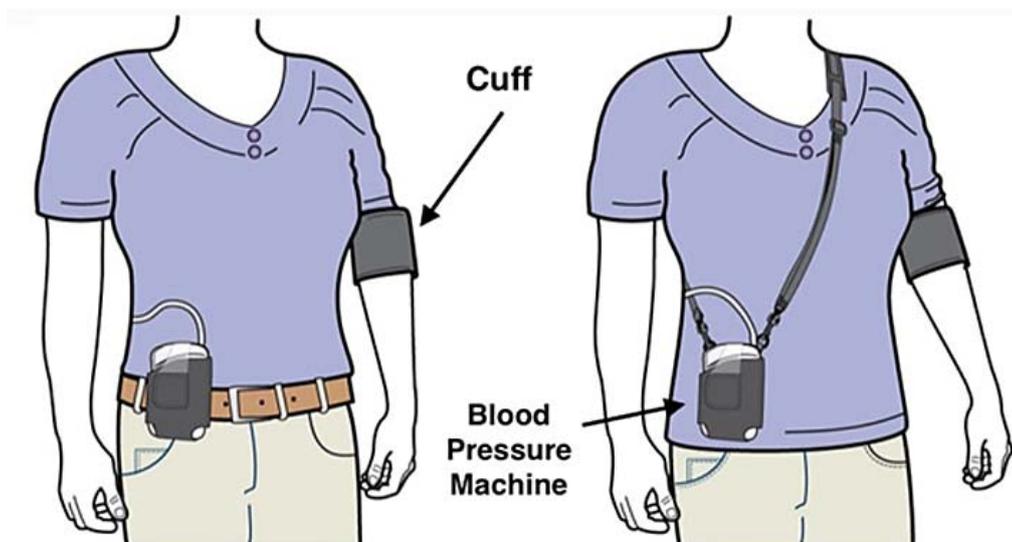


Figure 2 : Port du Monitoring Ambulatoire de la Pression Artérielle.(14)

Le coût de la réalisation de la Mesure Ambulatoire de la Pression Artérielle (MAPA) varie en fonction du statut de l'assurance médicale. Pour les patients payants, le coût de la MAPA est de 450 DH. Pour les patients bénéficiant de l'assurance CNOPS, le coût est réduit à 80 DH. Quant aux patients mutualistes des FAR, la réalisation de la MAPA a été prise en charge intégralement, sans aucun frais supplémentaire.

VI. Recueil et analyse des données :

Les données ont été collectées à partir des cahiers d'hémodialyse, les dossiers d'hémodialyse, et l'interrogatoire mené avec les patients. Les différents paramètres épidémiologiques, cliniques, et biologiques sont collectés sur une fiche d'exploitation (voire annexes) remplie aux centres d'hémodialyse ; qui comporte :

1. Renseignements sociodémographiques :

- ✓ Identité du patient
- ✓ Age
- ✓ Sexe
- ✓ Profession
- ✓ Couverture sociale
- ✓ Centre d'hémodialyse

2. Renseignements cliniques :

2.1. Facteurs de risque cardio-vasculaires :

- ✓ Diabète qui est défini par la présence d'une glycémie à jeun persistante supérieure ou égale à 7,0 mmol/L (126 mg/dL) ou d'une glycémie aléatoire supérieure ou égale à 11,1 mmol/L (200 mg/dL), confirmée par des mesures répétées.(15)
- ✓ Hypertension artérielle : définie comme une pression artérielle systolique moyenne pré-dialyse supérieure à 150 mm Hg ou une pression artérielle diastolique supérieure à 85 mm Hg, ou l'utilisation de médicaments antihypertenseurs.(16)
- ✓ Dyslipidémie est définie selon les critères de la Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) par :
 - HDL-cholestérol <50mg/dl

**Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle
dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé**

- LDL-cholestérol > 100 mg/dl
- Triglycérides > 157 mg/dl
- ✓ Tabagisme actuel ou sevré depuis moins de 3 ans.

2.2. Antécédents :

- ✓ Cardio-vasculaires, neurologiques ou autres

2.3. Examen clinique général :

- ✓ Poids, taille, indice de masse corporelle,
Œdèmes des membres inférieurs.

3. Données néphrologiques :

- ✓ La néphropathie causale
- ✓ L'ancienneté de traitement par HD
- ✓ La durée et le nombre de séance par semaine
- ✓ Le poids sec, et la prise de poids inter dialytique
- ✓ La TA au cours de la séance
- ✓ L'abord vasculaire
- ✓ La diurèse résiduelle
- ✓ La conductivité, et la température
- ✓ Le traitement : antihypertenseur, calcique, chélateur non calcique du phosphore, l'érythropoïétine, et le fer injectable.

4. Données biologiques :

- ✓ Hémoglobine
- ✓ Bilan phosphocalcique
- ✓ Albumine ou protides
- ✓ Bilan lipidique
- ✓ Glycémie à jeun (GAJ)
- ✓ Ionogramme sanguin
- ✓ Fonction rénale

5. Analyse et interprétation de la MAPA :

Tableau I : Valeurs de références des paramètres étudiés à la MAPA (Selon Gobin et al, 2012)

(17)

	Valeurs normales
PA diurne	<135/85 mmhg
PA nocturne	<120/70 mmhg
PA sur 24 h	<130/80 mmhg
Pression pulsée	<30 mmhg
Pic de la PA matinale	<55 mmhg
Dipper	10-20% de baisse de la PA
Non dipper	<10% baisse de la PA
Extreme dipper	>20% de baisse de la PA
Reverse dipper	Hausse de la PA
Labilité de la PA	<12-15 mmHg

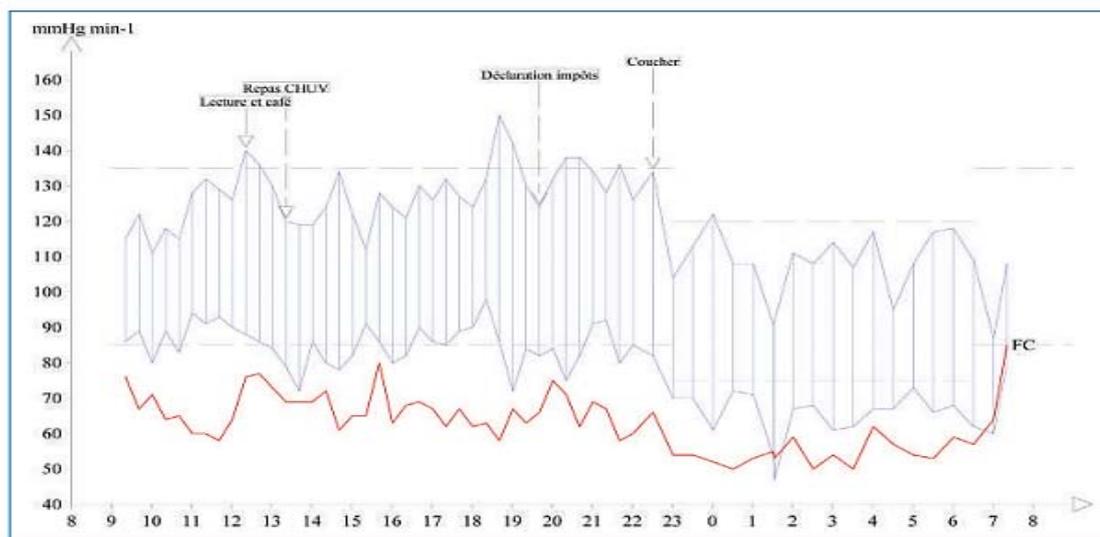


Figure 3 : Enregistrement MAPA montrant un profil tensionnel normal.(17)

VII. Analyse statistique :

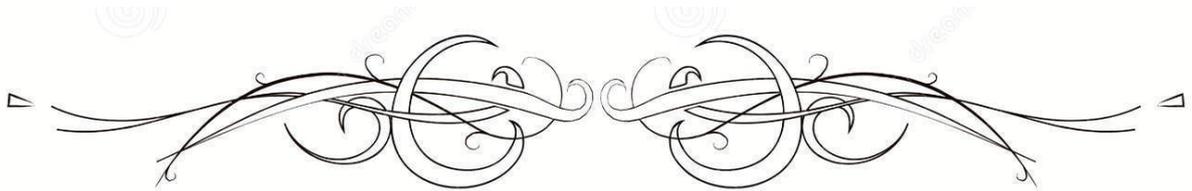
Les données ont été soumises à une analyse statistique, avec l'expression des variables quantitatives par leur moyenne et écart-type, ainsi que des variables qualitatives par leurs fréquences et pourcentages.

La saisie et le traitement des données ont été effectués à l'aide du logiciel Microsoft Office Excel 2016.

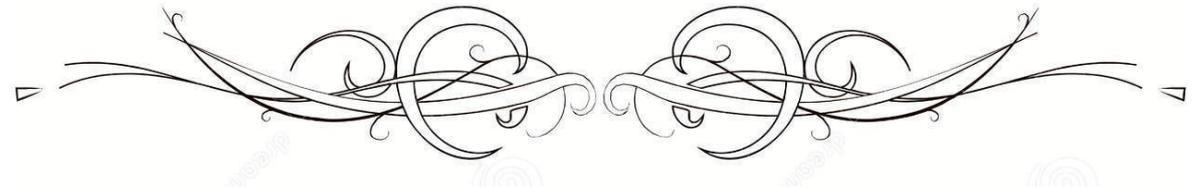
La saisie des textes et des tableaux a été réalisée dans le logiciel Microsoft Word 2016, permettant ainsi une analyse statistique descriptive.

VIII. Considérations éthiques :

Nous avons recensé les données en respectant l'anonymat des patients et des centres ainsi que la confidentialité de leurs informations après agrément.



RESULTATS



I. Caractéristiques générales de la population étudiée :

Dans notre étude, l'objectif initial était de recruter 30 patients. Cependant, lors de la phase de dépistage, 40 patients ont été évalués pour leur éligibilité à participer à l'étude. Parmi ces 40 patients, seuls 19 ont répondu à nos critères d'inclusion et ont donné leur consentement pour participer à l'étude. Cela représente un taux de participation de 47,5% parmi les patients dépistés.

1. Données sociodémographiques :

1.1. Age :

L'âge moyen des patients était de $52,26 \pm 12,75$ ans avec des extrêmes allant de 23 à 80 ans.

1.2. Sexe

Dans la population étudiée le sexe ratio (H/F) était de 0.9. On a observé une légère prédominance féminine à 53%.

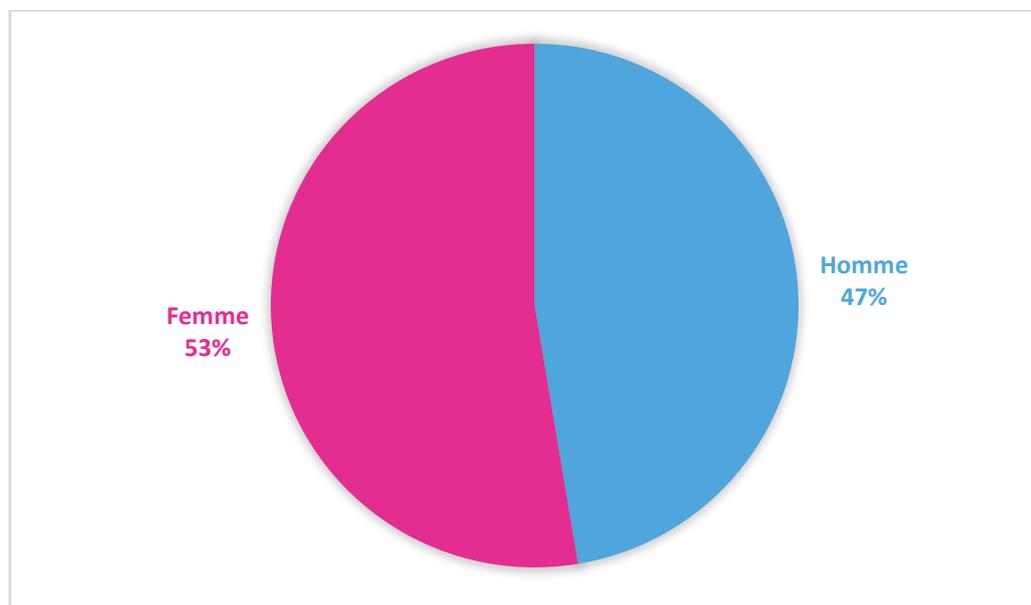


Figure 4 : La répartition selon le sexe.

1.3. Répartition de l'âge selon le sexe :

Tableau II : Répartition de l'âge selon le sexe.

Sexe	Nombre	Moyenne d'âge (ans)
Femme	10	50,60
Homme	9	54,11

1.4. Couverture sociale :

Tous les patients de notre série bénéficiaient d'une couverture sociale, avec une prédominance significative de la mutuelle des FAR. (Figure 7)

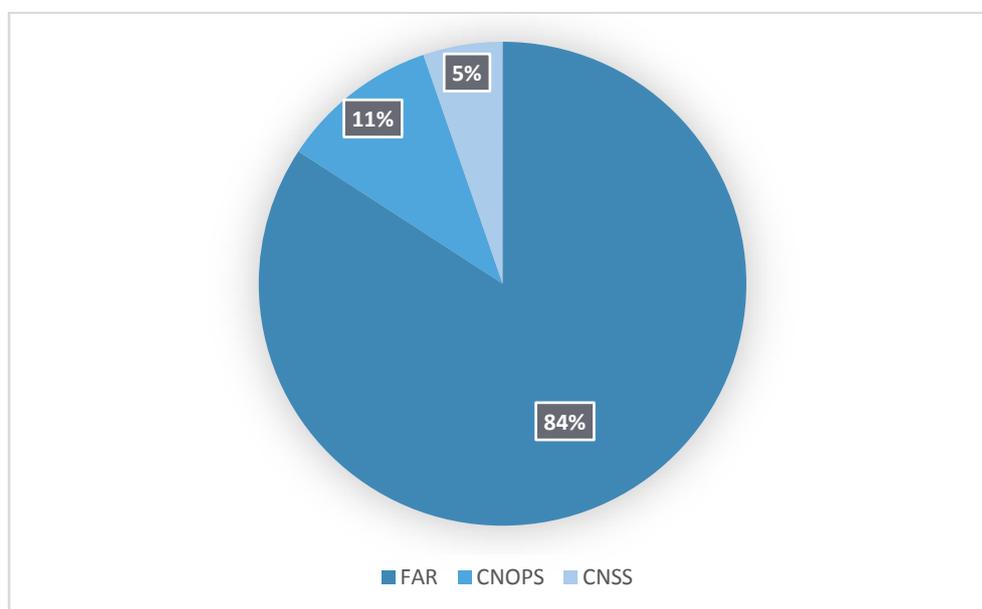


Figure 5 : Répartition des types de couverture sociale dans notre série.

1.5. Profession :

Concernant la profession, 42% de nos patients étaient sans profession, 26% étaient des retraités, et le reste était réparti entre étudiants, militaires, gendarmes, etc. La figure ci-dessous présente la répartition des patients de notre série selon leur profession :

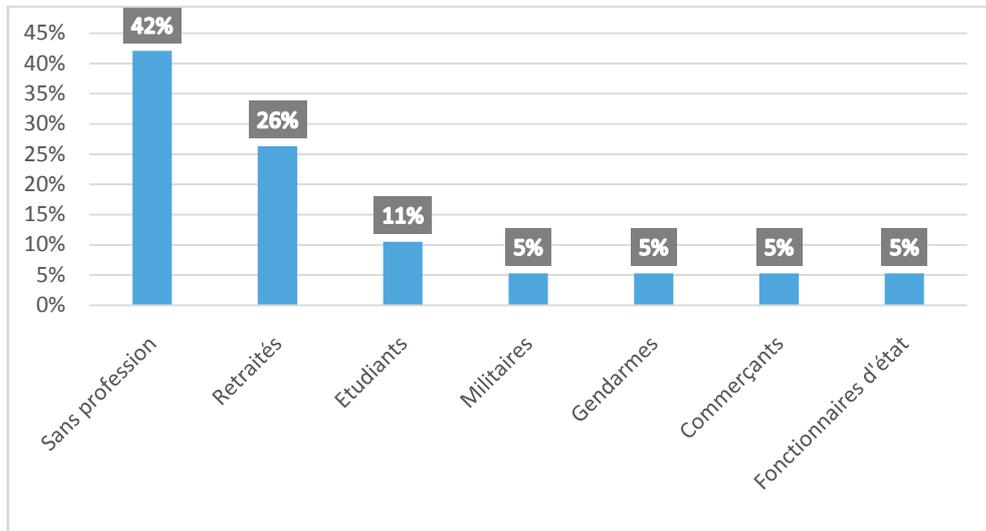


Figure 6 : Répartition selon la profession.

2. Facteurs de risque cardiovasculaires :

2.1. HTA :

Dans notre série, 68% des patients étaient des hypertendus avérés.

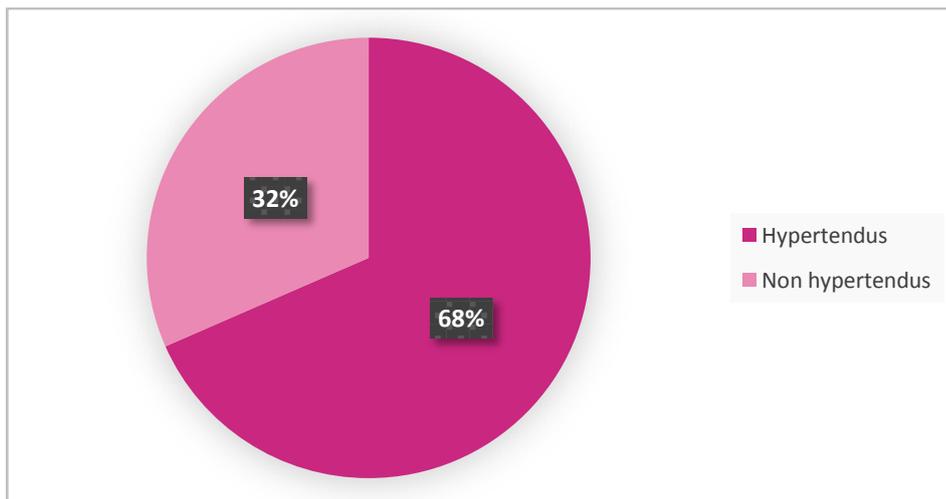


Figure 7: Répartition des hypertendus et non hypertendus.

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

La répartition du statut tensionnel par sexe a mis en évidence une prévalence plus élevée de l'hypertension chez les femmes par rapport aux hommes.

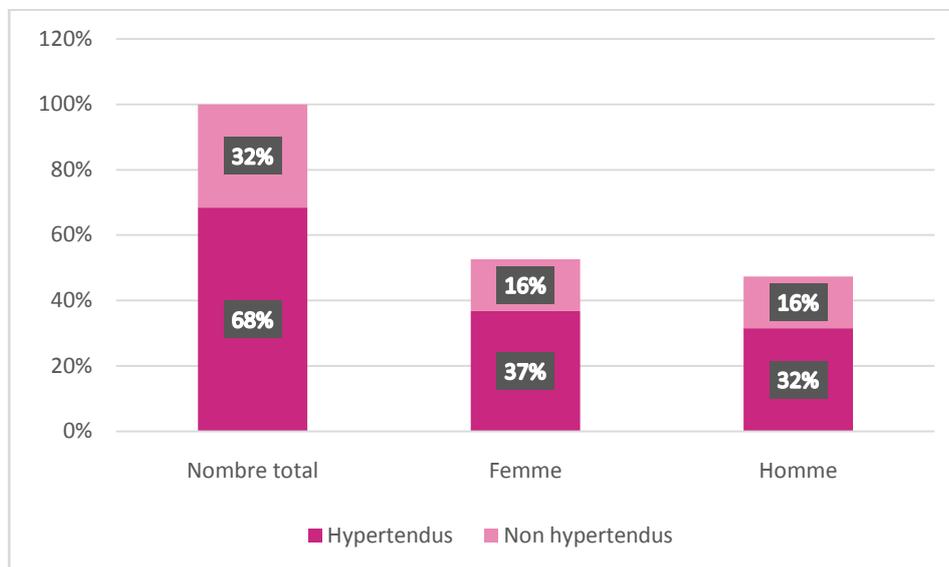


Figure 8 : Répartition du statut tensionnel selon le sexe.

L'ancienneté de l'HTA était très variable, allant de 2 mois à 23 ans.

Tableau III : L'ancienneté de l'HTA des patients.

Moyenne d'ancienneté \pm ET (ans)	8,55 \pm 7,42
Médiane (ans)	3,00
Ancienneté minimale (ans)	0,17
Ancienneté maximale (ans)	23,00

Chez les patients hypertendus de notre série, 69% ont été mis sous antihypertenseurs. Parmi eux, 56% sont sous monothérapie, et 44% sont sous bithérapie, dont 75% est fixe.

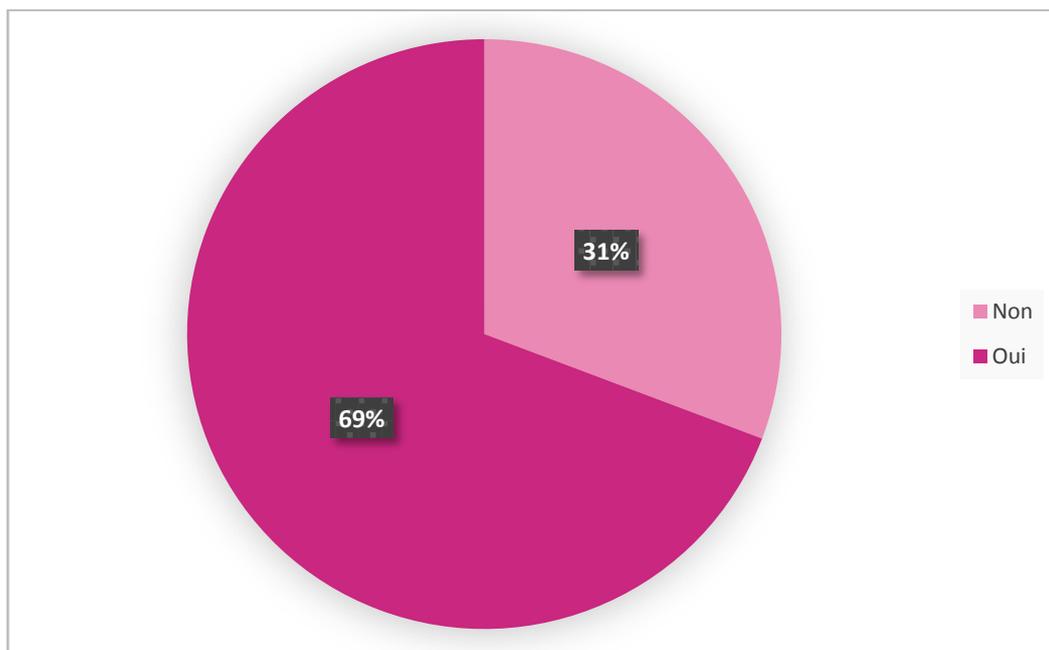


Figure 9 : Répartition des patients hypertendus sous antihypertenseurs.

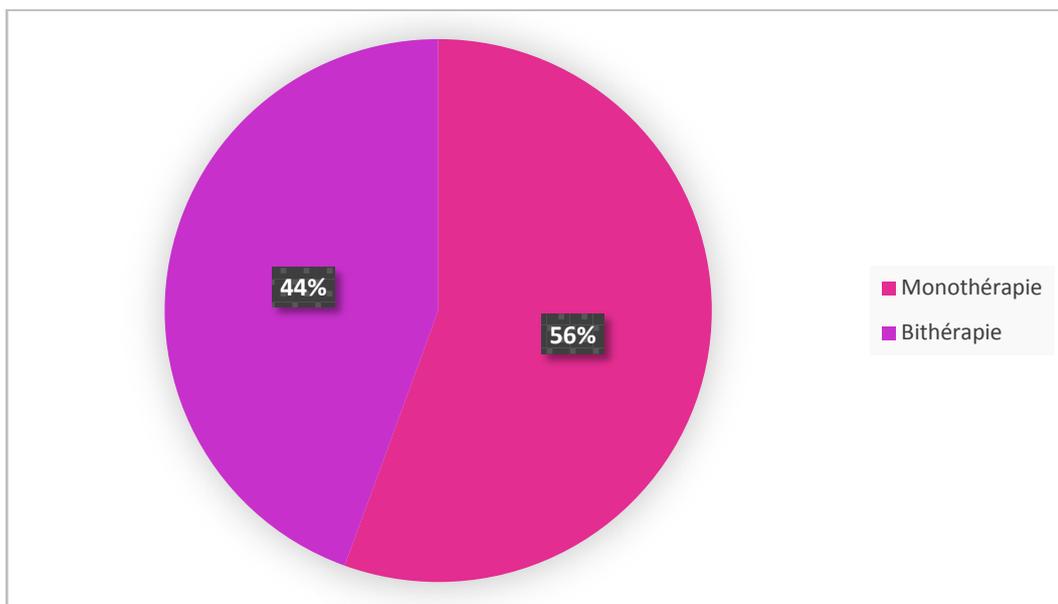


Figure 10 : Monothérapie ou bithérapie.

Dans notre série, 34% des patients hypertendus sous traitement antihypertenseur ont reçu l'association d'antagonistes des récepteurs de l'angiotensine II (ARA2) et d'inhibiteurs calciques (IC), ce qui en fait le traitement le plus prescrit.

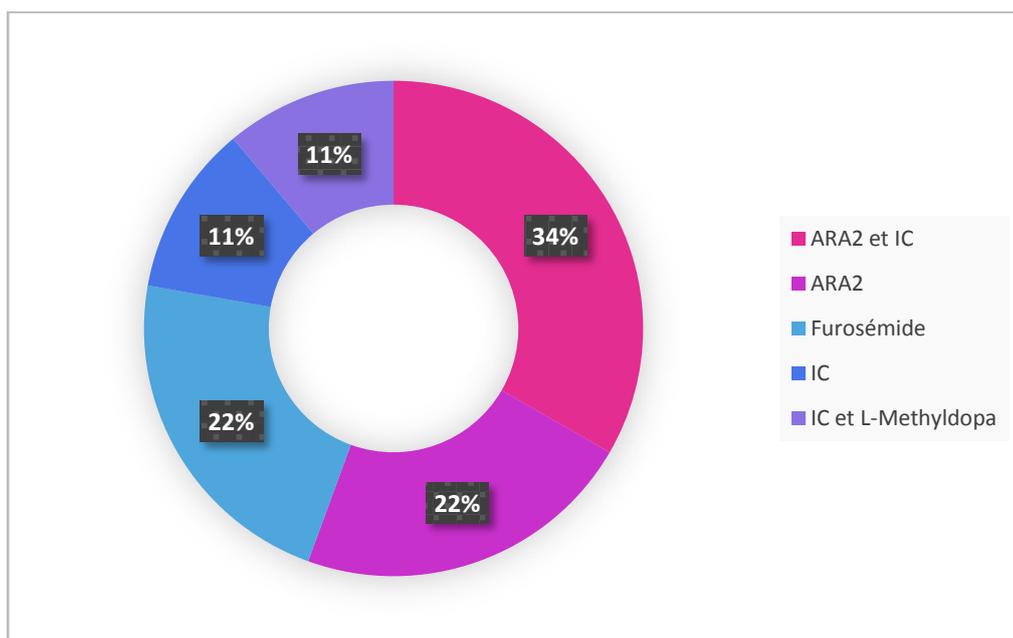


Figure 11 : Les antihypertenseurs prescrits chez nos patients hypertendus.

2.2. Diabète :

Dans notre série, aucun des patients n'est connu pour être diabétique.

2.3. Tabagisme :

Dans la population de notre étude, 21% étaient des anciens tabagiques avec une moyenne de consommation de 8,75 paquet-année.

Tableau IV : La consommation du tabac chez les patients

Moyenne de sevrage (ans)	14,75
Médiane (ans)	12
Minimum (ans)	3
Maximum (ans)	32
Moyenne de la consommation (paquet-année)	8,75

2.4. Dyslipidémie :

La dyslipidémie a été identifiée chez une patiente de notre série, et elle était sous traitement à la Simvastatine.

2.5. Obésité :

L'indice de masse corporelle (IMC) est une mesure simple qui permet d'évaluer la relation entre le poids et la taille d'une personne, couramment utilisée pour estimer l'excès de masse grasse dans le corps et pour définir la corpulence. Il se calcule en divisant le poids en kilogrammes par le carré de la taille en mètres (kg/m²).

Selon les critères de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) :

- ✓ Un IMC inférieur à 18.5 indique une dénutrition.
- ✓ Un IMC compris entre 18.5 et 25 est considéré comme normal.
- ✓ Un IMC compris entre 25 et 30 indique un état de surpoids.
- ✓ Un IMC supérieur à 30 indique une obésité.

L'IMC de la population étudiée a montré une prédominance du poids normal.

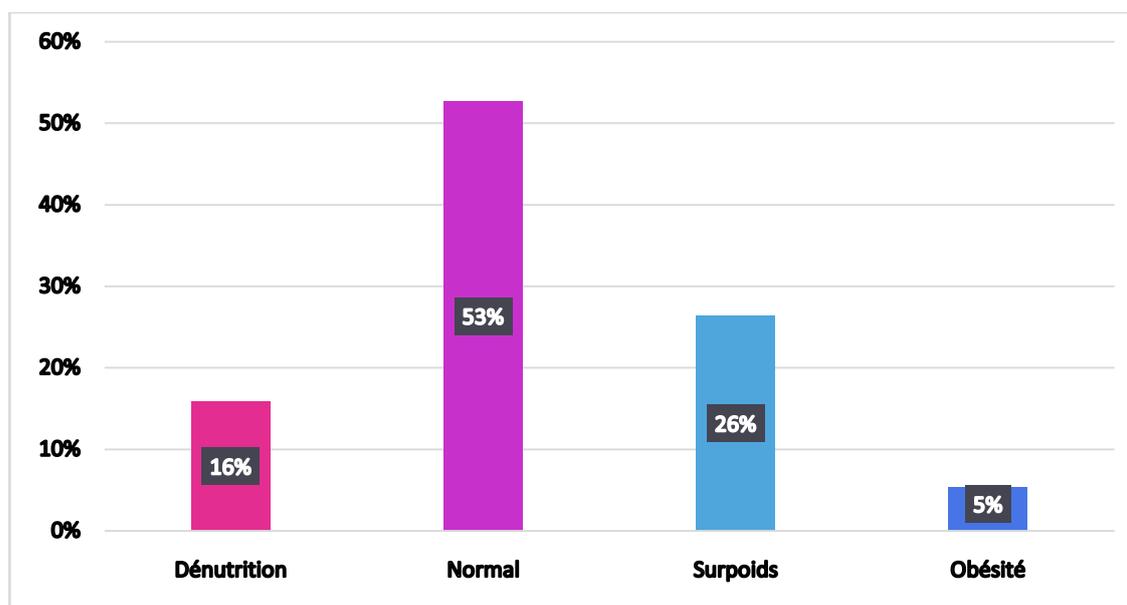


Figure 12 : Répartition des patients selon l'IMC

L'hypertension artérielle (HTA) était le facteur de risque cardiovasculaire le plus fréquemment observé chez nos patients sous hémodialyse.

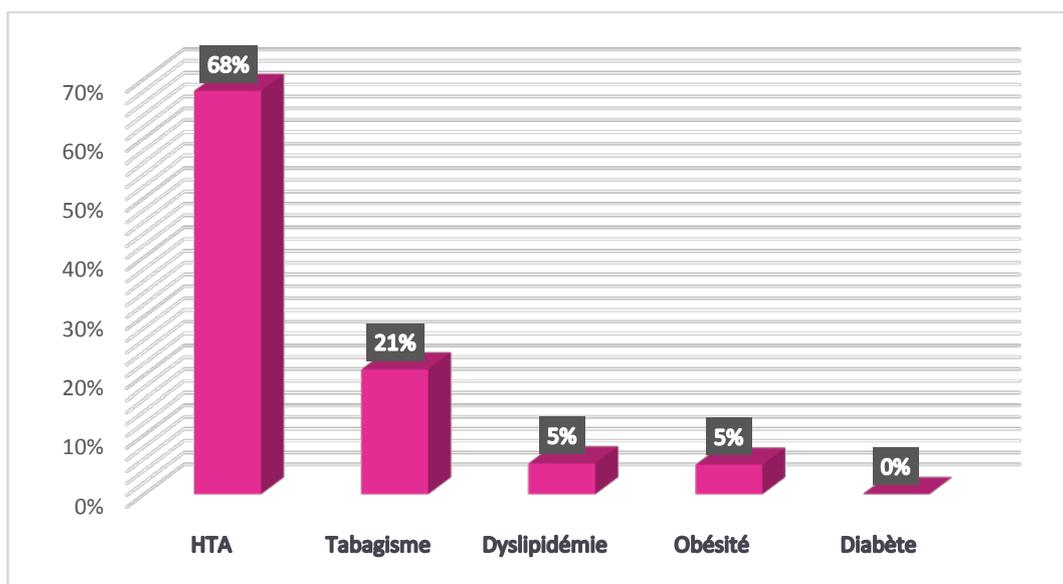


Figure 13 : Répartition selon les facteurs de risque cardio-vasculaire.

3. Comorbidités :

Nous avons observé des comorbidités chez 78,9% de nos patients.

3.1. Cardiaques :

Parmi nos patients, 32% présentaient des comorbidités cardiaques.

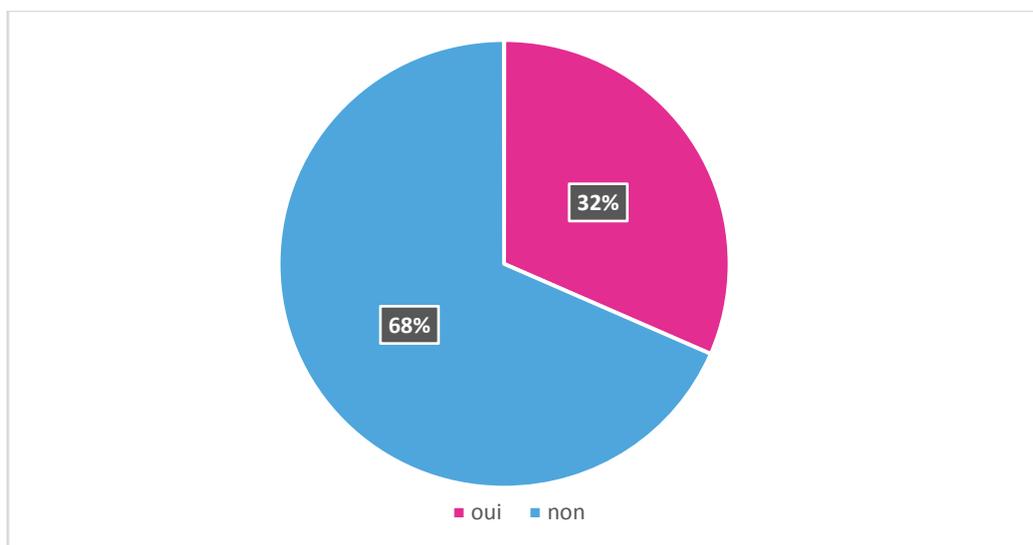


Figure 14 : Répartition selon les comorbidités cardiaques.

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

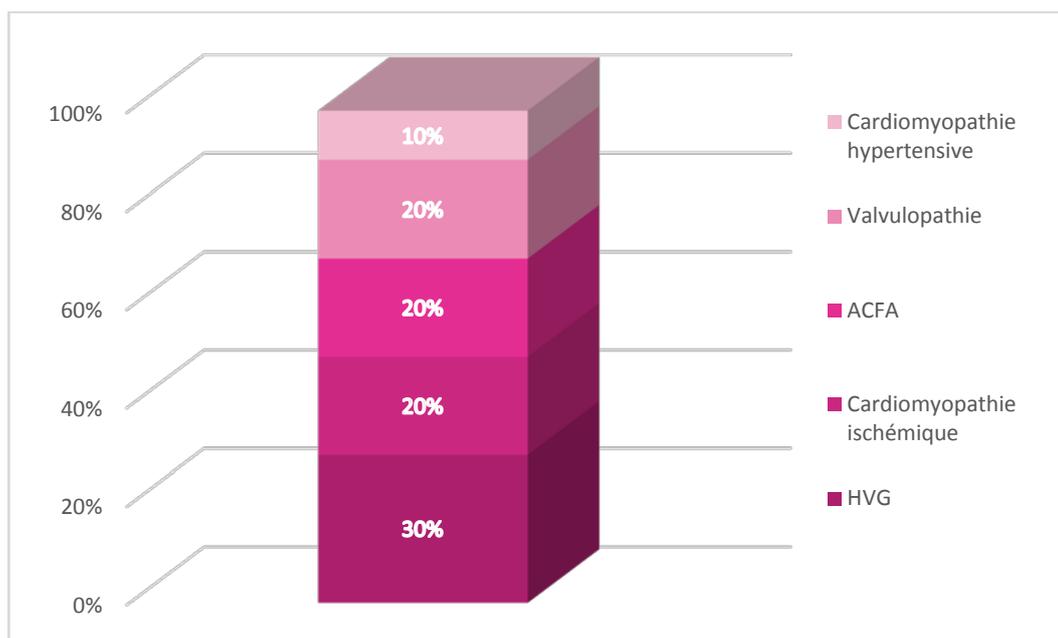


Figure 15 : Répartition des comorbidités cardiaques.

3.2. Artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI) :

Dans notre série, un patient a été suivi pour une AOMI.

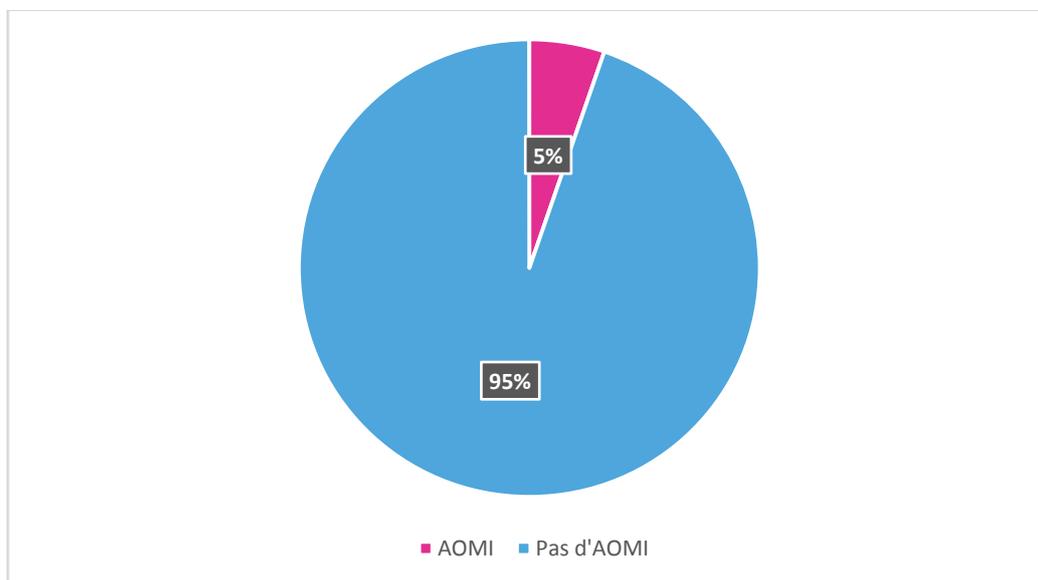


Figure 16 : Répartition selon l'AOMI.

3.3. Neurologiques :

Deux patients de notre série ont présenté des comorbidités neurologiques, à savoir une leuco encéphalopathie vasculaire et la maladie de Parkinson.

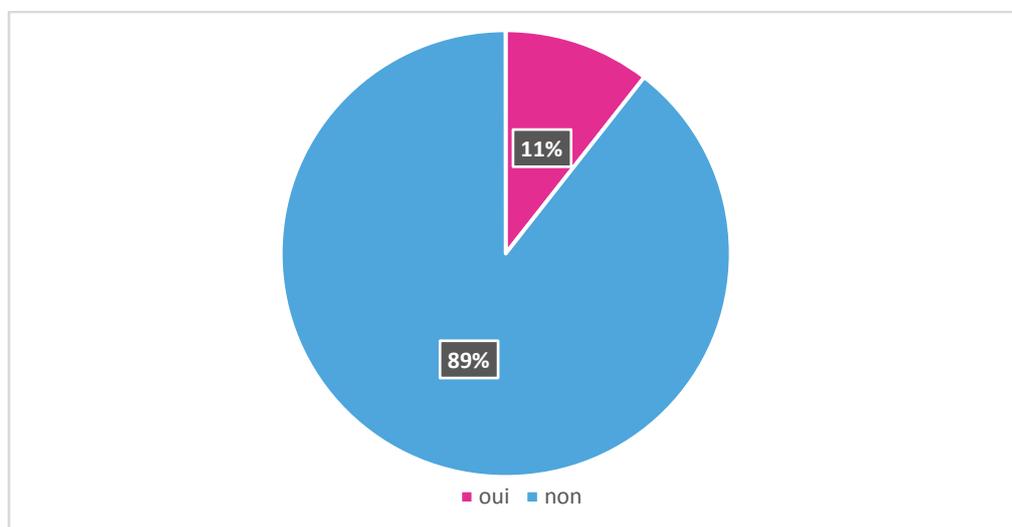


Figure 17 : Répartition selon les comorbidités neurologiques.

3.4. Autres :

La figure ci-dessous représente les autres antécédents associés observés chez 68% de nos patients.

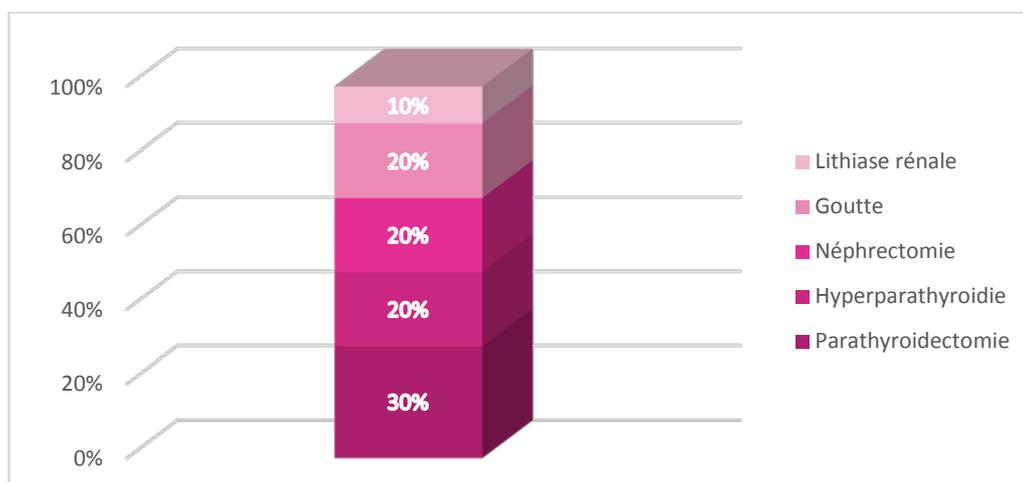


Figure 18 : Autres antécédents observés chez nos patients.

Au total, les comorbidités cardiaques étaient les plus fréquemment observées chez nos patients hémodialysés.

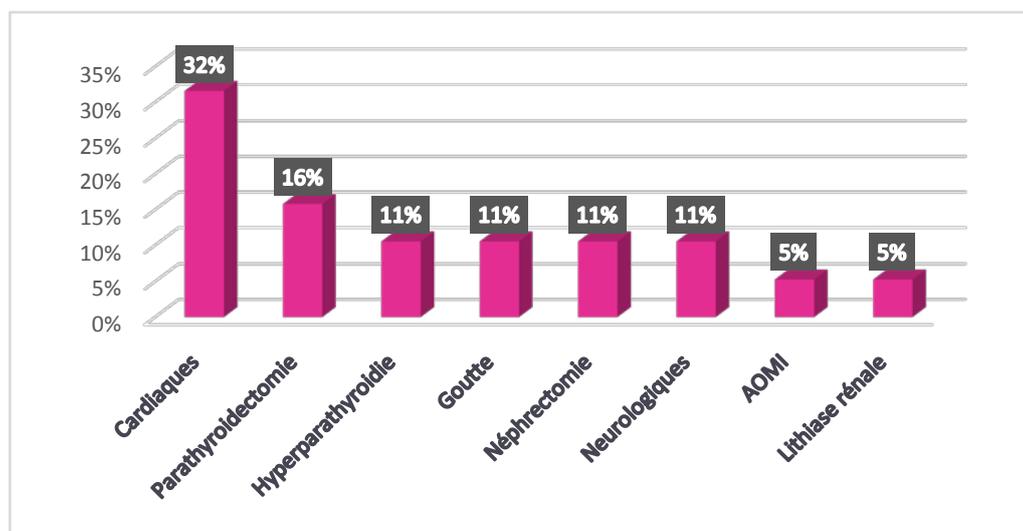


Figure 19 : Répartition selon les comorbidités et les antécédents.

4. Caractéristiques de l'hémodialyse :

4.1. Néphropathie causale :

Parmi les 19 patients inclus dans notre étude, le type de néphropathie initiale a été déterminé chez 11 patients, dont la polykystose rénale était la cause la plus incriminée. Pour les 8 patients restants, la néphropathie causale a été étiquetée comme indéterminée. La figure 22 représente la répartition des types de néphropathies causales chez les patients inclus.

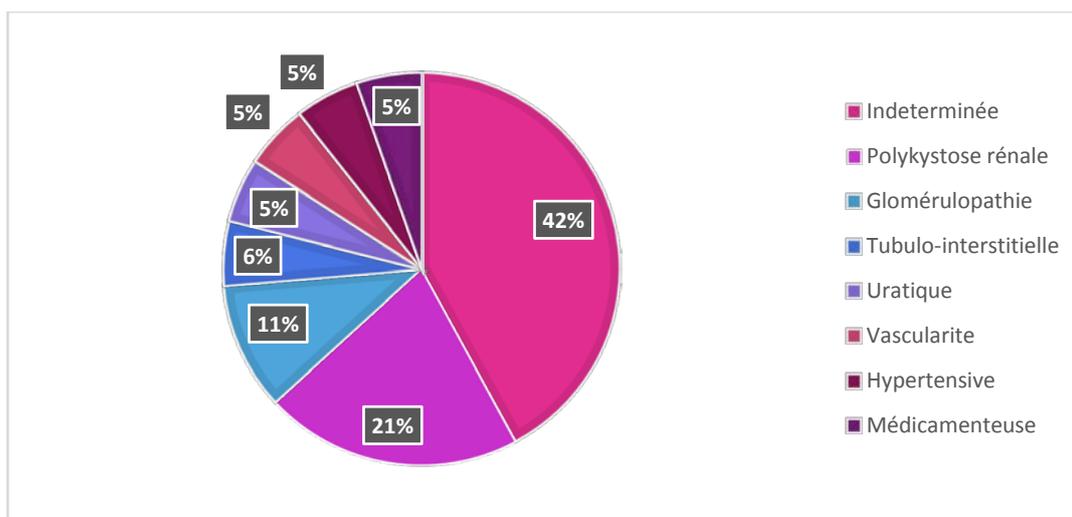


Figure 20 : Répartition des types de néphropathies causales chez nos patients.

4.2. Ancienneté en hémodialyse :

L'ancienneté du traitement par hémodialyse périodique chez nos patients varie de 2 ans à 30 ans, avec une médiane de 14 ans. En moyenne, ces patients ont été mis sous hémodialyse depuis 12,5 ans.

Tableau V : Ancienneté en hémodialyse

Moyenne \pm ET (ans)	12,5 \pm 5,37
Médiane (ans)	14
Maximum (ans)	30
Minimum (ans)	2

4.3. Nombre et durée des séances :

Dans notre série, 95% de nos patients ont bénéficié de 3 séances par semaine, avec une durée moyenne de chaque séance de 3,95 heures.

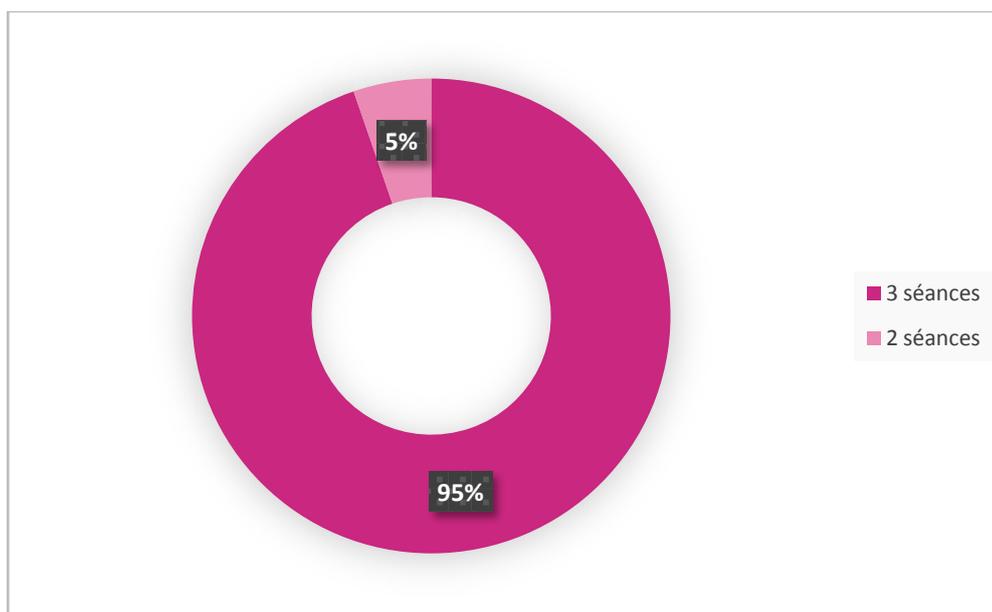


Figure 21 : Nombre de séances d'hémodialyse par semaine.

La majorité de nos patients, soit 84% ont bénéficié de séances d'hémodialyse d'une durée de 4 heures par séance.

Tableau VI : Durée des séances d'hémodialyse.

Moyenne (Heures)	3,9
Médiane (Heures)	4
Maximum (Heures)	4,5
Minimum (Heures)	3

4.4. Poids sec :

Dans notre série, la moyenne du poids sec de nos patients était de 64,9 kg. L'intervalle de poids le plus fréquent se situe entre 60 kg et 80 kg.

Tableau VII : poids sec chez nos patients

Moyenne (Kg)	64,9
Médiane (Kg)	61,5
Minimum (Kg)	47
Maximum (Kg)	115

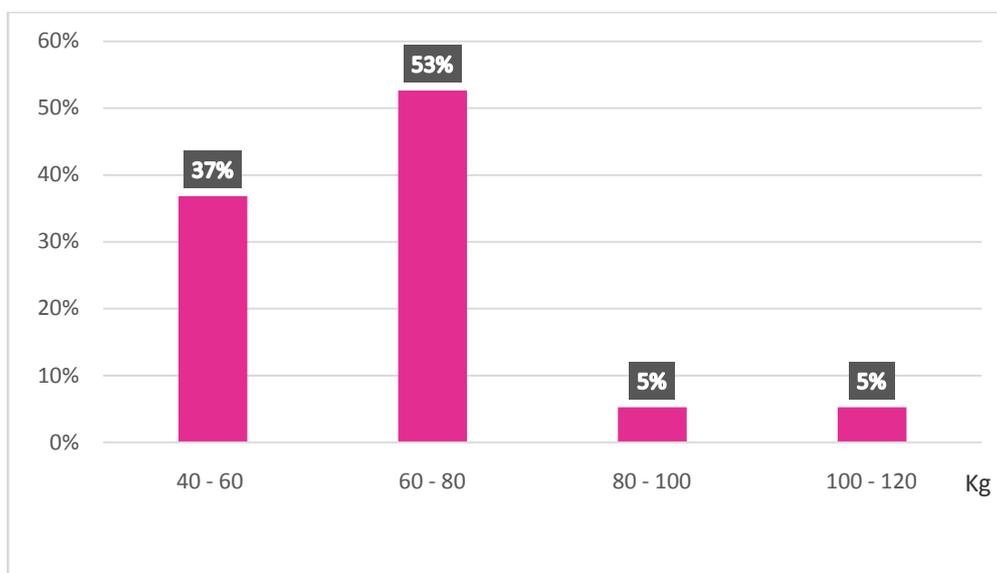


Figure 22 : Répartition des patients selon les intervalles du poids sec.

4.5. Prise de poids inter dialytique :

Dans notre série, la prise de poids inter dialytique a été en moyenne d'environ 2,1 kg, avec des valeurs extrêmes allant de 1 kg à 6 kg, et une médiane de 2 kg. L'intervalle de poids le plus fréquent se situe entre 2 kg et 4 kg.

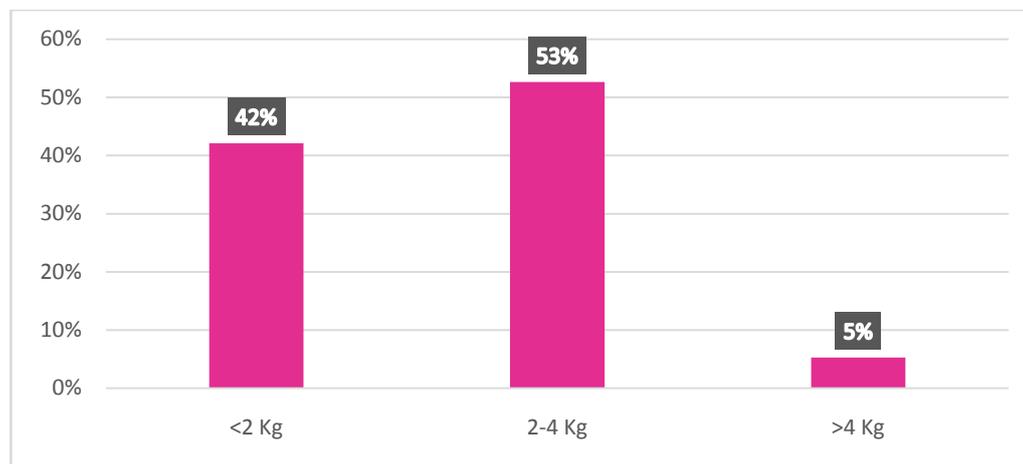


Figure 23 : Répartition des patients selon les intervalles du poids interdialytique.

4.6. Tension artérielle mesurée par tensiomètre au cours de la séance :

Le calcul de la moyenne des mesures tensionnelles réalisées au cours des séances d'hémodialyse a révélé que 47% de nos patients ont présenté des chiffres tensionnels élevés.

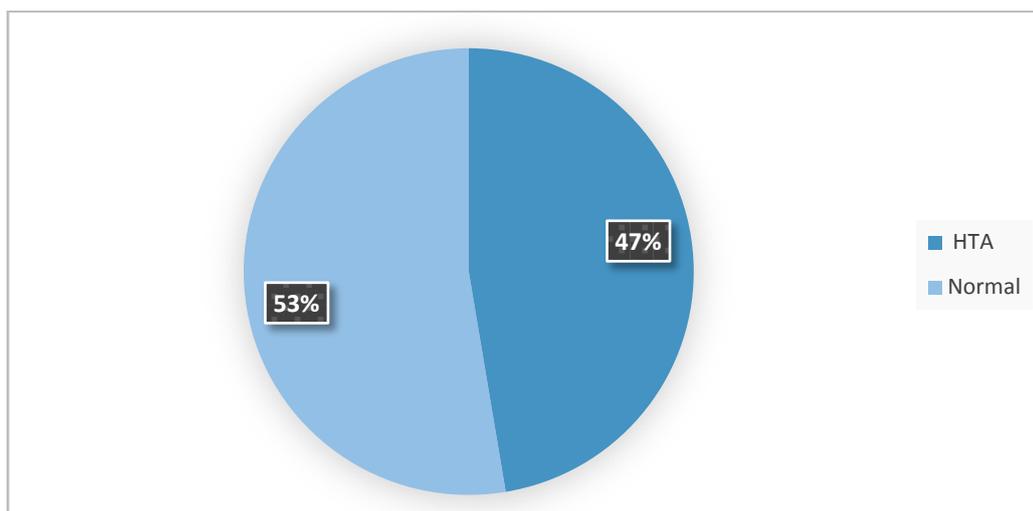


Figure 24 : Répartition des patients selon la TA mesurée au cours des séances d'hémodialyse.

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

Dans notre série, la moyenne de la pression artérielle systolique (PAS) était de 133,21 mmHg, et la moyenne de la pression artérielle diastolique (PAD) était de 79,26 mmHg, avec des valeurs extrêmes allant de 80 à 185 mmHg pour la PAS et de 52 à 125 mmHg pour la PAD. Les valeurs médianes étaient respectivement de 136 mmHg pour la PAS et de 79 mmHg pour la PAD.

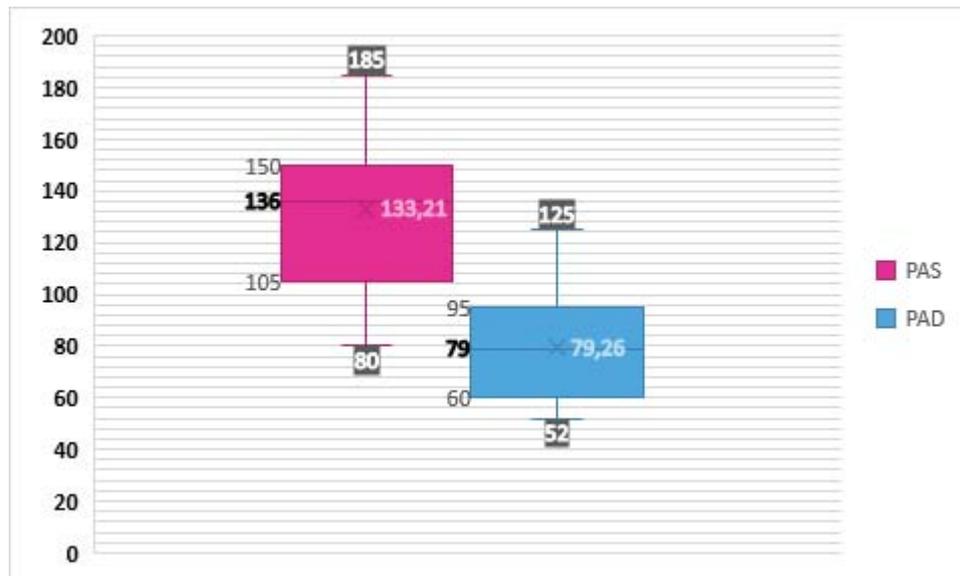


Figure 25 : Moyennes des chiffres tensionnels.

4.7. Abord vasculaire :

L'abord vasculaire était une fistule artério-veineuse (FAV) chez tous nos patients. Il s'agissait d'une FAV distale dans 74% des cas (14 patients) et d'une FAV proximale dans 26% des cas (5 patients).

4.8. Diurèse résiduelle :

Dans notre série, seuls 7 patients, soit 37%, présentaient une diurèse conservée, avec une moyenne de 287,1 ml/jour.

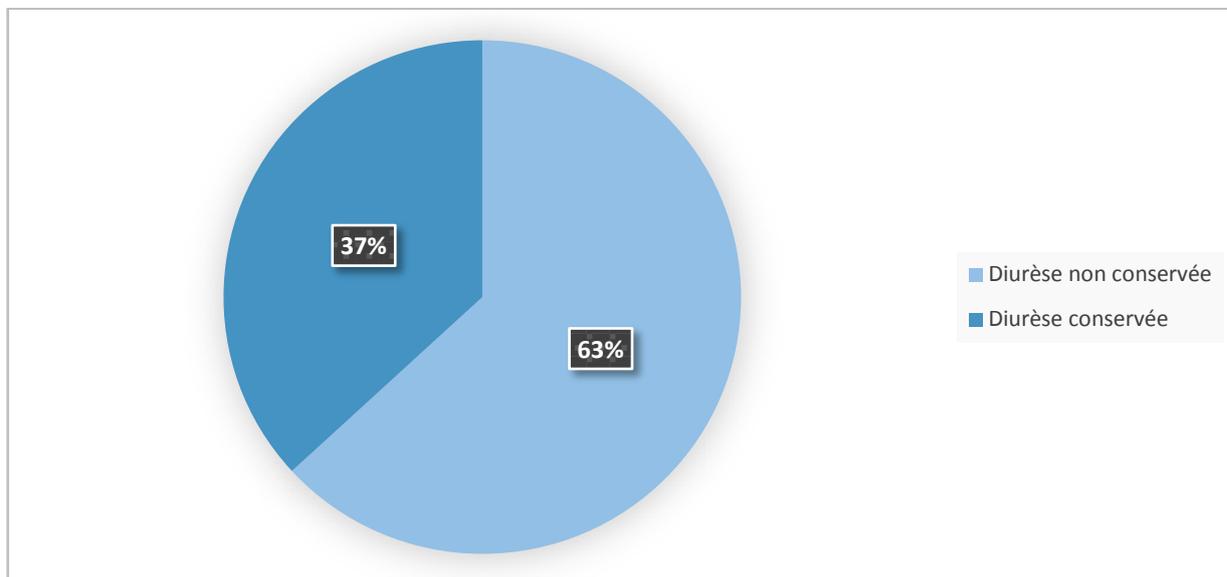


Figure 26 : Répartition des patients selon la diurèse.

4.9. Conductivité :

La conductivité du dialysat dépend effectivement de la concentration des ions qui composent le dialysat et de leur mobilité, principalement de la concentration en sodium (Na^+). Dans notre série, la concentration en sodium du dialysat était de $138,2 \pm 1$, variant de 135 à 144. Quant aux concentrations en calcium (Ca^{2+}) et en bicarbonates (HCO_3^-), elles étaient presque identiques chez tous nos patients.

La température moyenne du dialysat était de $35,9 \pm 0,2^\circ\text{C}$ avec des extrêmes allant de 35 à $36,5^\circ\text{C}$.

Tableau VIII : Les paramètres de conductivité dialytique.

Conductivité	[Na ⁺]	[Ca ²⁺]	[HCO ₃ ⁻]	Température (°C)
Moyenne ± ET	138,2±1	1,5	32,7±0,9	35,9±0,2
Minimum	135	1,5	32	35
Maximum	144	1,5	34	36,5
Médiane	138	1,5	32	36

4.10. Traitement adjuvant en cours :

Pour le traitement adjuvant, 12 patients (63%) recevaient de l'érythropoïétine, 10 patients (53%) étaient sous administration intraveineuse de fer, 4 patients (21%) étaient sous chélateurs non calciques du phosphore, et 11 patients (58%) prenaient une calcithérapie.

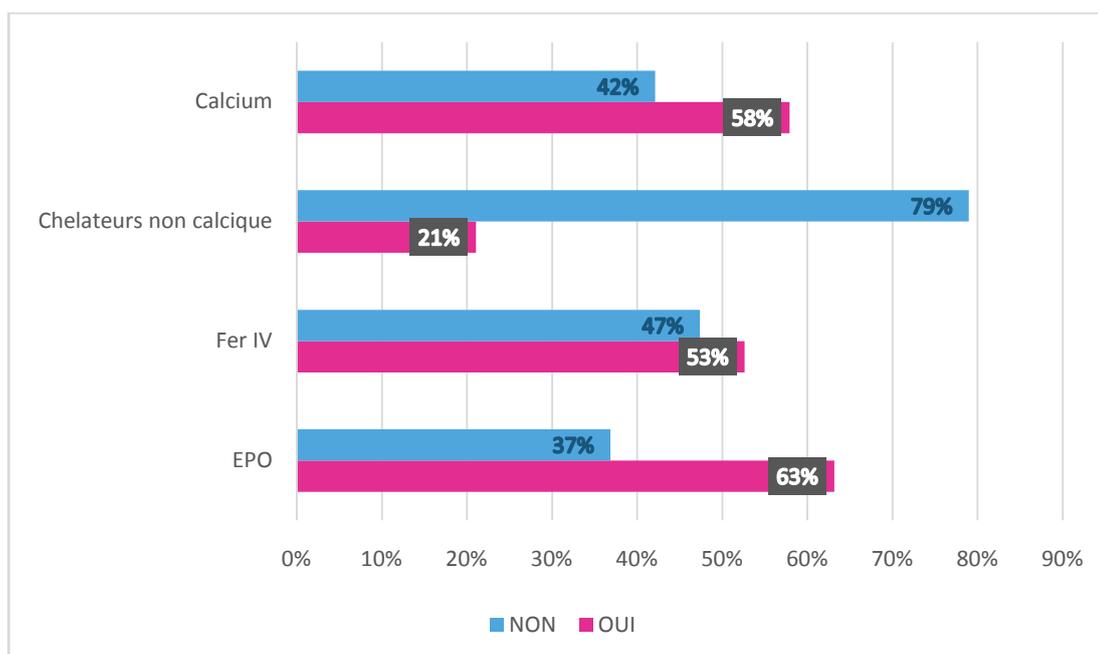


Figure 27 : Traitement adjuvant en cours.

5. Donnée biologiques :

Le tableau IX présente un récapitulatif des données biologiques des patients de l'étude.

Tableau IX: Les paramètres biologiques des patients inclus.

Données biologiques	Valeurs (Moyenne ± ET)	Minimum	Maximum
Hémoglobine (g/dl)	11,1 ±1,5	8	17,8
PTH (ng/l)	570,5±311,6	100,7	1689
Ca ²⁺ (mmol/l)	2,2±0,2	1,6	2,7
PO ₄ ³⁻ (mmol/l)	1,9±0,44	0,8	2,7
PAL(U/l)	92,2±25,5	38	158
Albumine (g/l)	39,2±3,7	35	48
LDL (mmol/l)	2,4±0,7	0,8	4,1
HDL (mmol/l)	1±0,3	0,5	1,8
TG (mmol/l)	1,4±0,6	0,6	2,8
GAJ (g/l)	0,9±0,2	0,6	1,4
Na ⁺ (mmol/l)	136,1±2,5	131	142
K ⁺ (mmol/l)	5,4±0,6	4	6,7
HCO ₃ ⁻ (mmol/l)	21,1±3,6	13,3	30
Urée (mmol/l)	23,8±4,9	15,7	44,5
Créatinémie (µmol/l)	875,8±180,7	118,8	1360
DFG (ml/mn/1,73m*2)	7,1±4,4	3,2	48,9

Une anémie a été constatée chez 79% de nos patients, tandis qu'une hyperglycémie (glycémie à jeun > 1.1 g/l) a été notée chez 24%. Une hyperparathyroïdie était présente chez 68% des patients, un taux bas de HDL chez 31%, et un taux élevé de TG chez 69%. En revanche, tous nos patients présentaient un taux normal de LDL. La majorité de nos patients (67%) avait un taux de HCO₃⁻ bas, tandis que la natrémie était normale chez la majorité d'entre eux (63%).

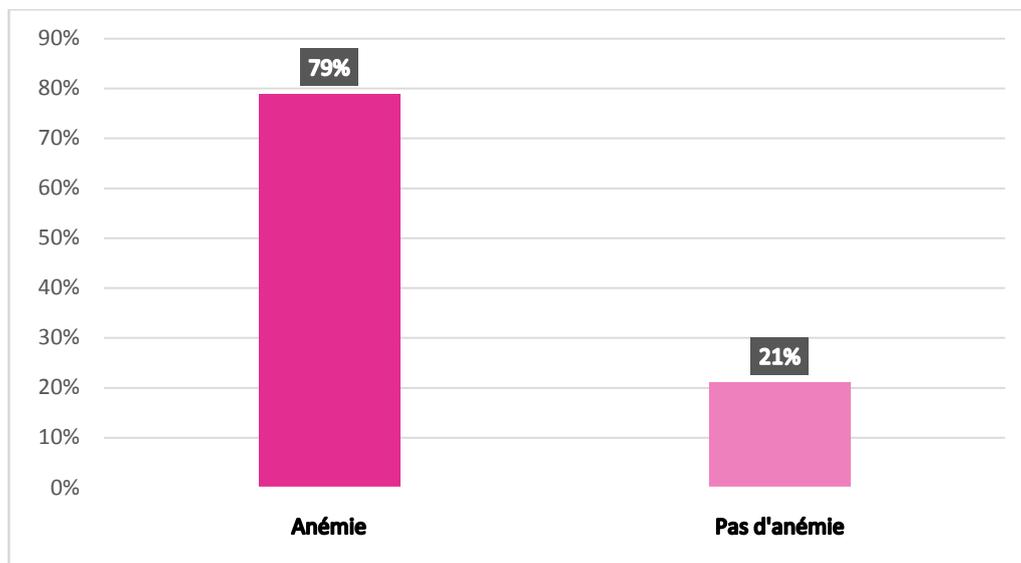


Figure 28 : Répartition de l'anémie chez nos patients.

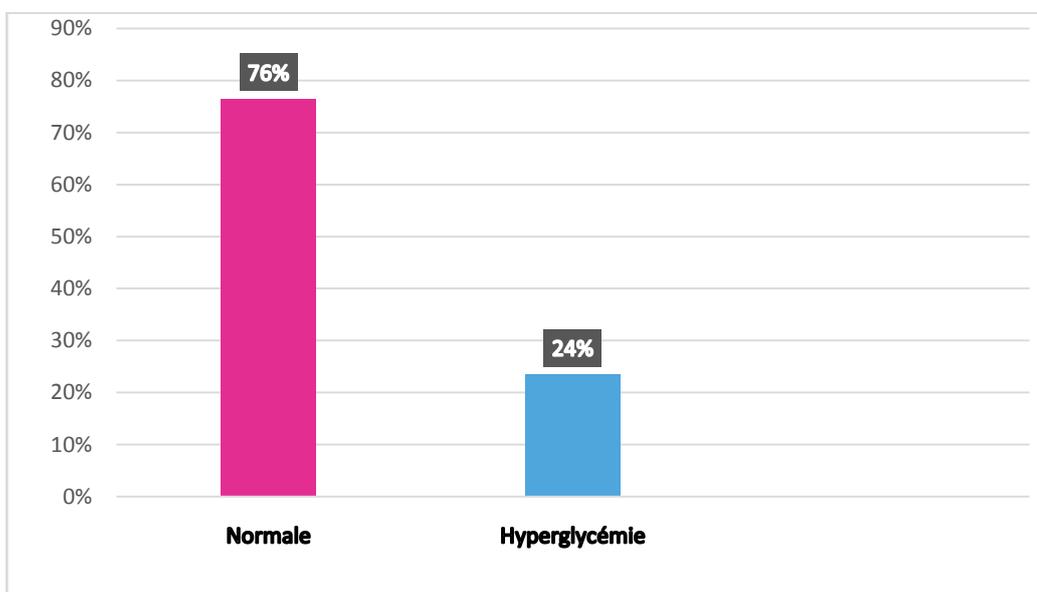


Figure 29 : Répartition des patients selon la GAI.

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle
dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

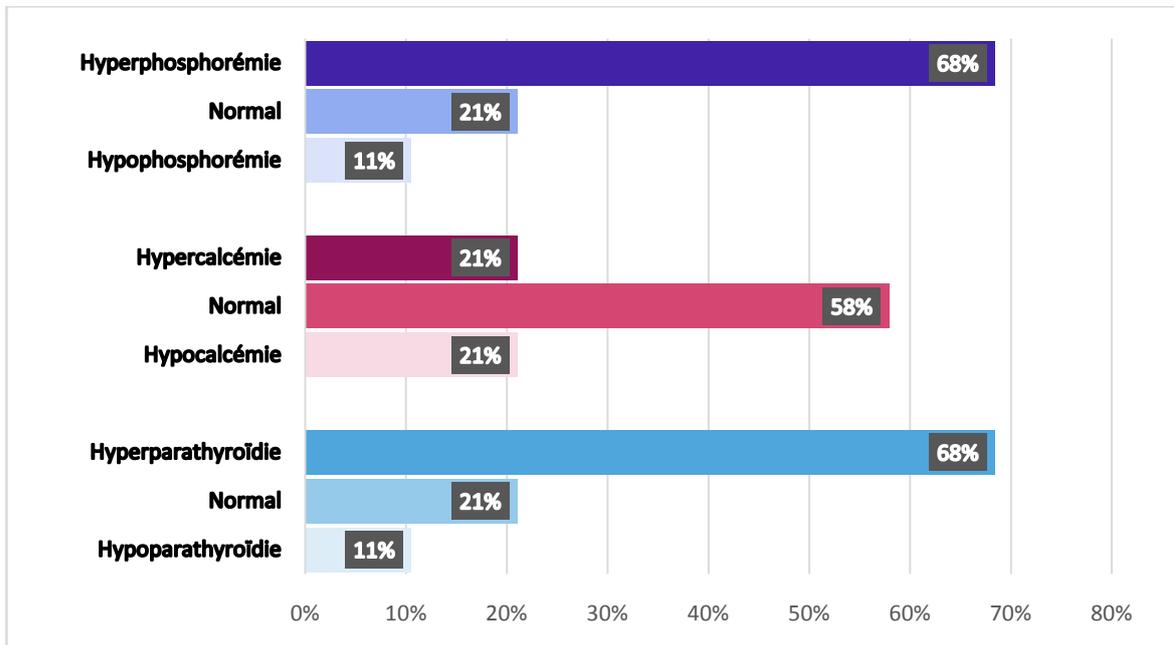


Figure 30 : Bilan phosphocalcique chez nos patients.

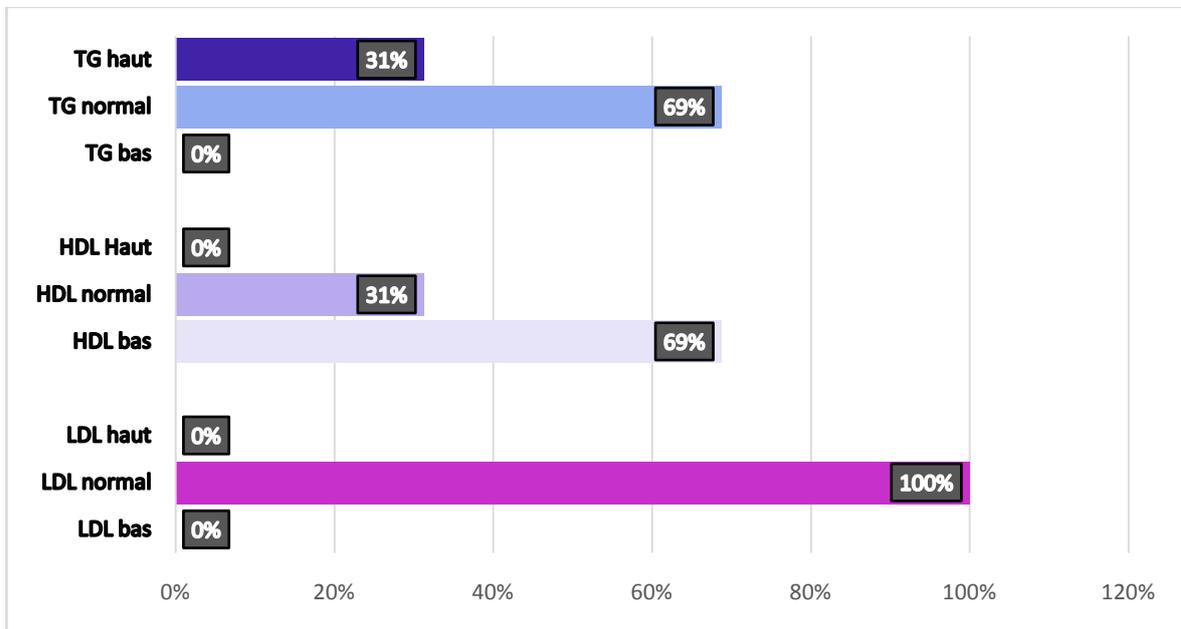


Figure 31 : Bilan lipidique chez nos patients.

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle
dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

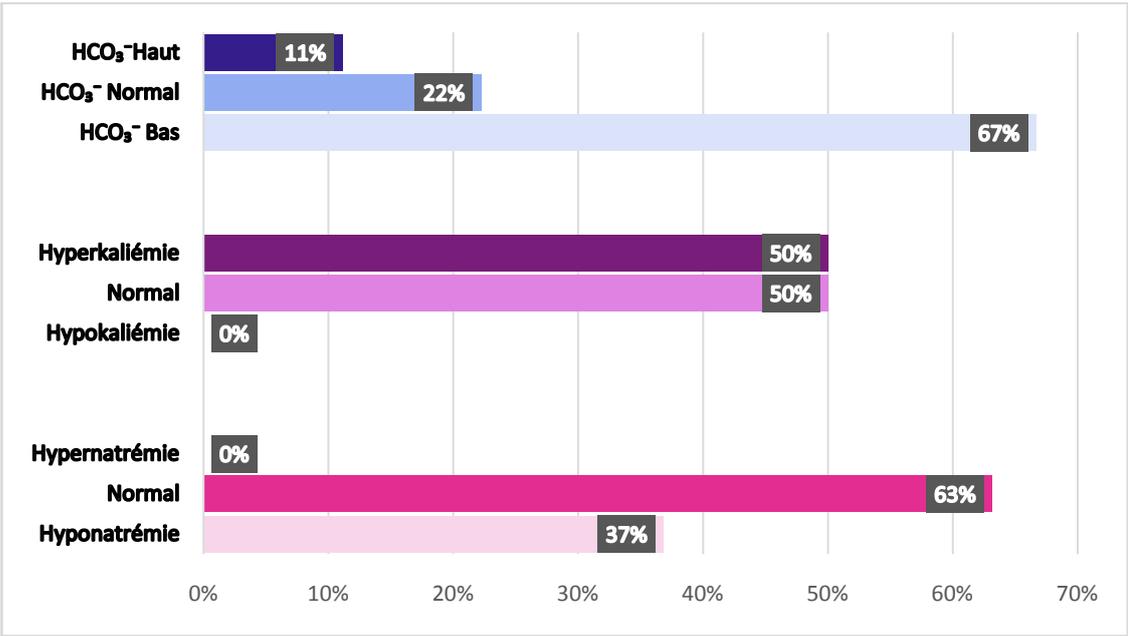


Figure 32 : Ionogramme sanguin chez nos patients.

II. Résultats de la MAPA :

Les résultats des MAPA de 24 heures chez nos patients étaient fiables et interprétables sous certaines conditions : deux tiers des mesures de la pression artérielle (PA) sont valides, réparties sur les périodes d'éveil et de sommeil, et la qualité du sommeil a été satisfaisante pour une interprétation précise de la PA nocturne.

1. Equilibre tensionnel :

Dans notre série, la MAPA a révélé un mauvais équilibre tensionnel dans 53% des cas, une HTA équilibrée dans 16% des cas, une normotension chez 21%, et une découverte d'HTA chez 11% de nos patients.

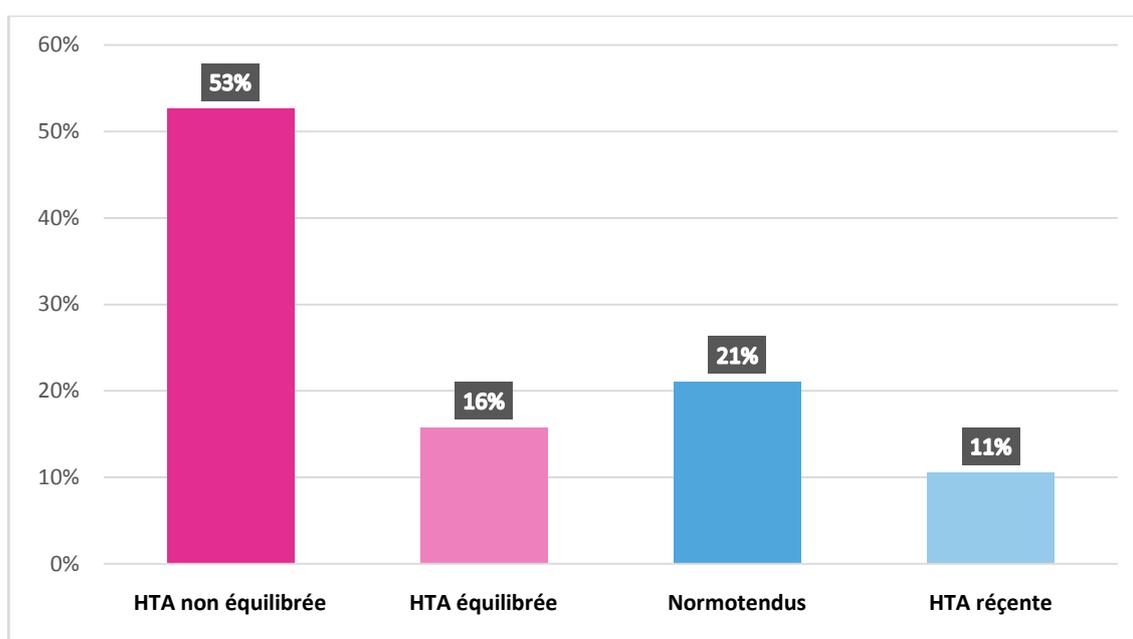


Figure 33 : Evaluation de l'équilibre tensionnel par la MAPA.

Dans notre série, on a observé que l'HTA non équilibrée est plus fréquente chez les femmes que chez les hommes, l'HTA récente n'est observée que chez les femmes ; tandis que l'HTA équilibrée et la normotension sont plus fréquentes chez les hommes que chez les femmes.

**Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle
dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé**

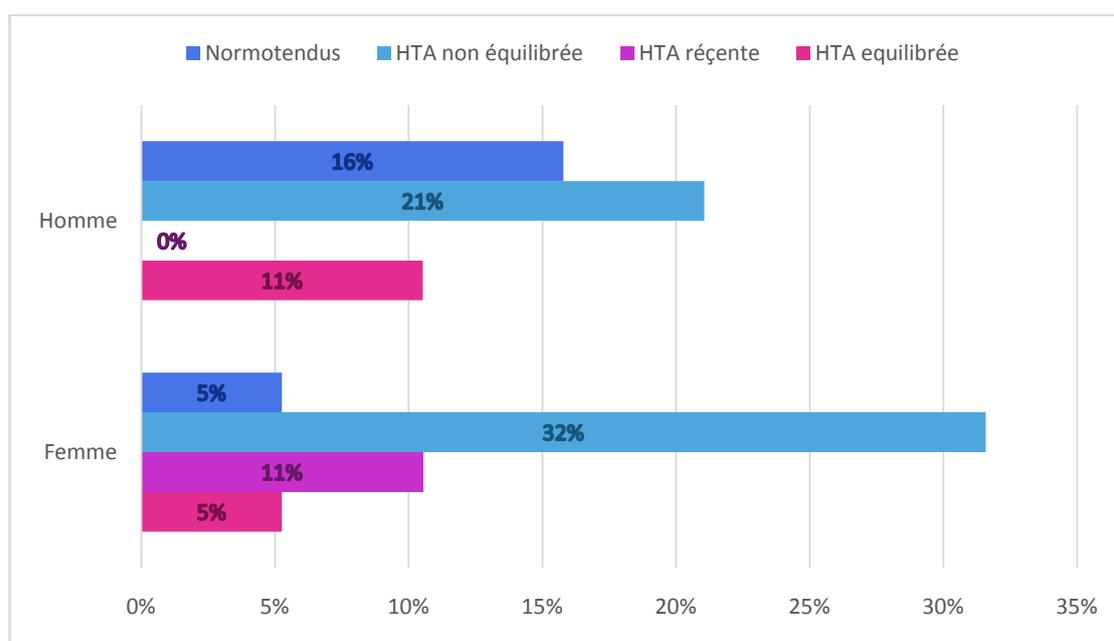


Figure 34 : Répartition du profil tensionnel en fonction du sexe.

Tableau X : Répartition du profil tension en fonction de l'âge.

Equilibre tensionnel	Moyenne d'Age \pm ET (ans)
HTA équilibrée	56,33 \pm 5,56
HTA récente	46,00 \pm 19
HTA non équilibrée	45,10 \pm 10,7
Normotendus	70,25 \pm 5,25

Dans notre série, 30% des patients chez qui la MAPA a révélé une hypertension artérielle non équilibrée ont présenté une tension artérielle normale au cours de la séance d'hémodialyse.

**Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle
dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé**

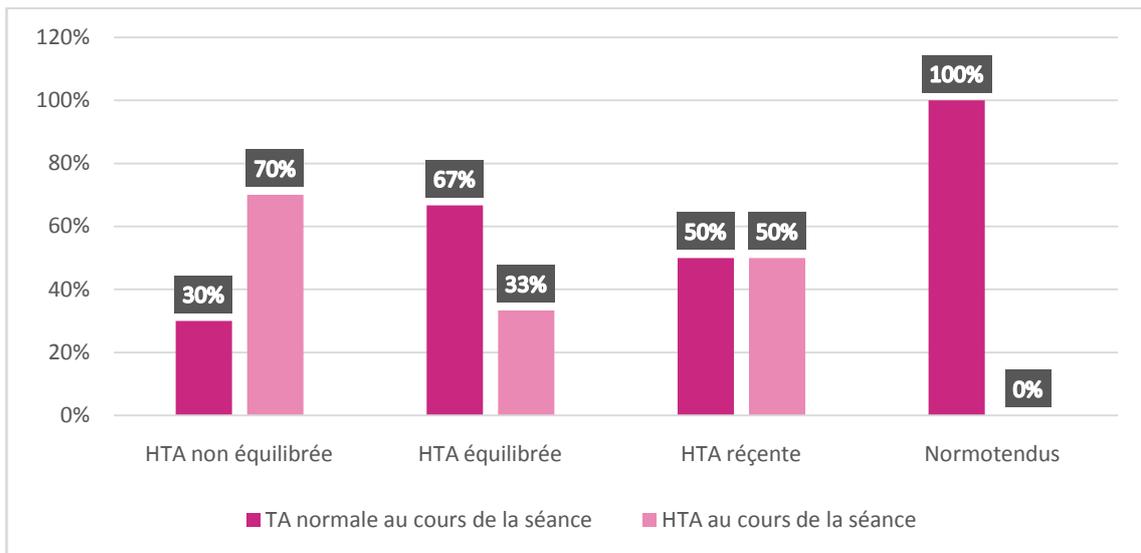


Figure 35 : Répartition du profil tensionnel en fonction de la TA mesurée au cours de l'hémodialyse.

2. Grades de l'HTA :

D'après l'ESH 2023 et l'USPTF 2021, l'hypertension artérielle observée chez nos patients est répartie comme suit (voir la figure 36), avec une prédominance du grade 1.

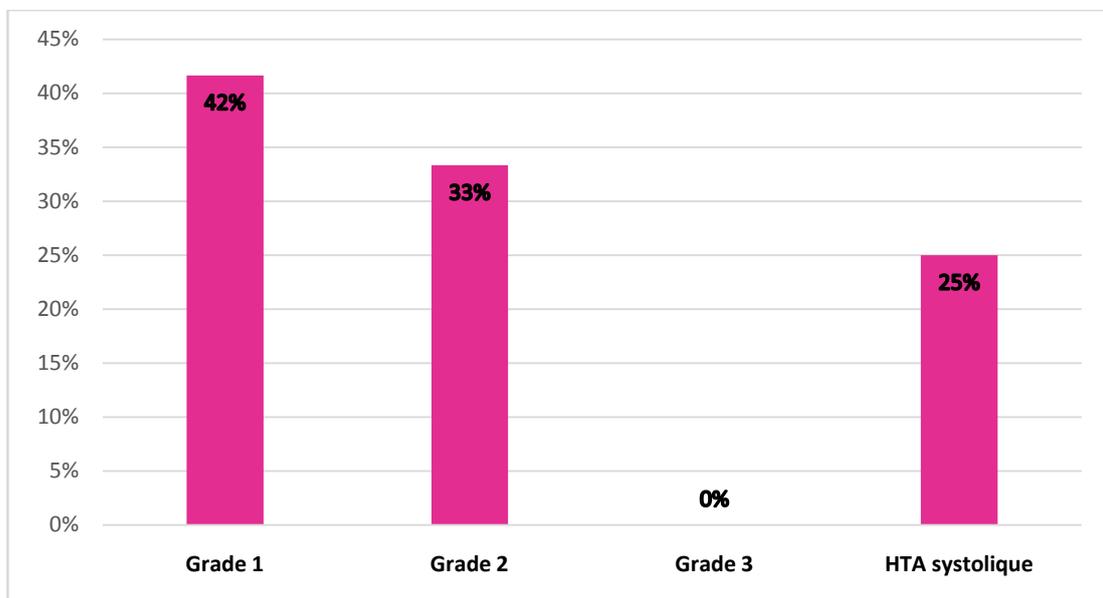


Figure 36 : Grades de l'HTA.

3. Valeurs moyennes de la PA mesurées par la MAPA :

Nos patients avaient une moyenne de la PAS mesurée par la MAPA sur 24 heures de 135,26 mmHg, avec des valeurs extrêmes allant de 97 mmHg à 187 mmHg, ainsi qu'une moyenne de la PAD sur 24 heures de 77,95 mmHg, avec des valeurs extrêmes allant de 46 mmHg à 109 mmHg.

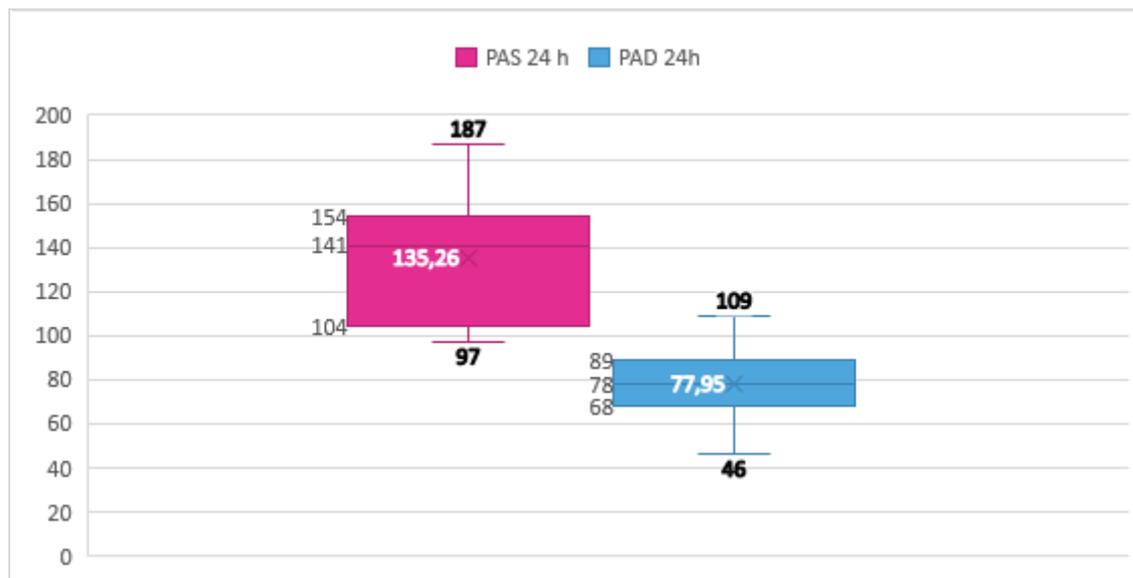


Figure 37 : Valeurs de la PA de 24 heures.

Nos patients présentaient en moyenne une pression artérielle systolique (PAS) diurne de 136,89 mmHg, avec des valeurs extrêmes allant de 100 mmHg à 185 mmHg, ainsi qu'une pression artérielle diastolique (PAD) diurne moyenne de 79,21 mmHg, avec des valeurs extrêmes allant de 48 mmHg à 103 mmHg.

**Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle
dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé**

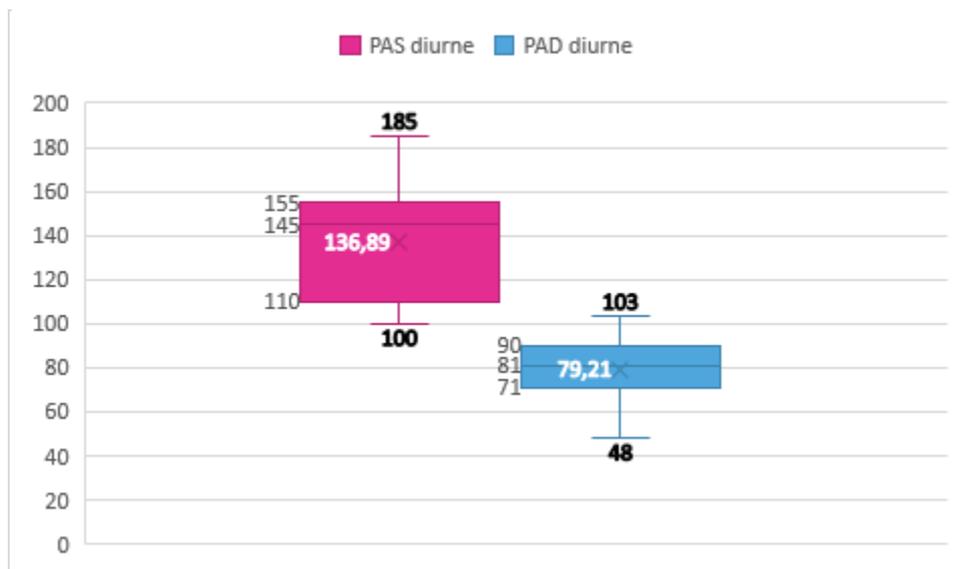


Figure 38 : Valeurs de la PA diurne.

Nos patients présentaient en moyenne une pression artérielle systolique (PAS) nocturne de 132,16 mmHg, avec des valeurs extrêmes allant de 85 mmHg à 197 mmHg, ainsi qu'une pression artérielle diastolique (PAD) nocturne moyenne de 75,11 mmHg, avec des valeurs extrêmes allant de 43 mmHg à 120 mmHg.

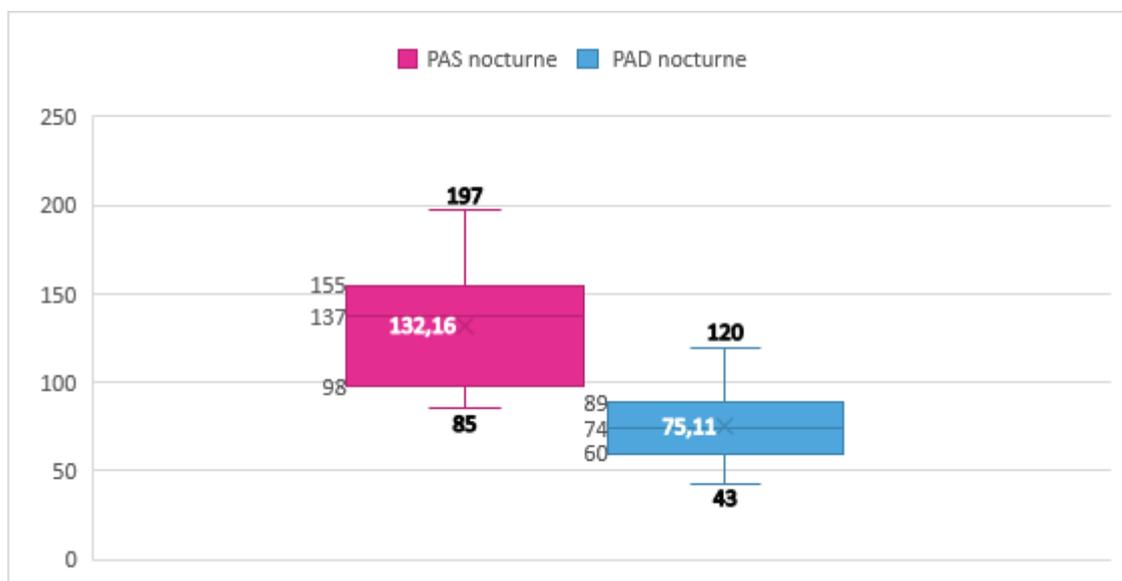


Figure 39 : Valeurs de la PA nocturne.

4. Pression pulsée (PP) :

Dans notre série, 69% de nos patients avaient une PP pathologique.

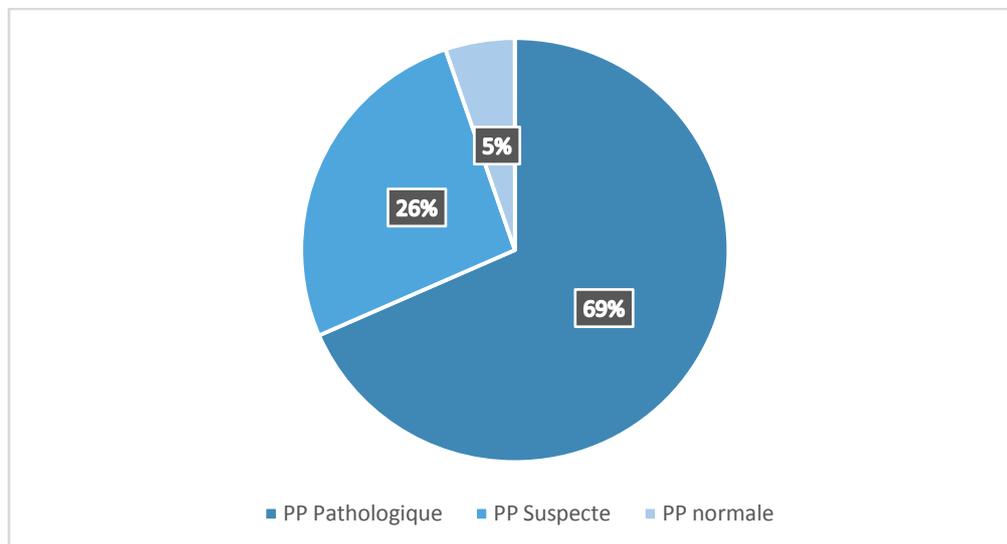


Figure 40 : Répartition des patients selon la PP.

5. Statut DIPPER :

Dans notre série, 37% de nos patients étaient des non-dippers, 32% étaient des dippers, 26% étaient des reverse dippers, et seulement 5% étaient des extreme dippers.

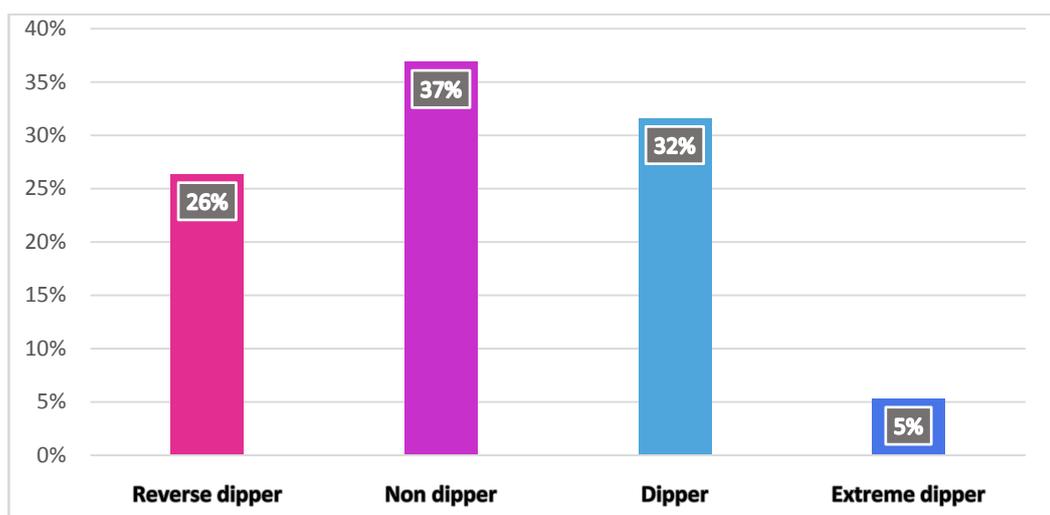


Figure 41 : Répartition des patients selon le statut DIPPER.

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

Dans notre série, parmi les patients normotendus, 50% étaient des « dippers », tandis que 25% des patients normotendus étaient des « non-dippers » et 25% étaient des « reverse dippers ».

En ce qui concerne les patients hypertendus équilibrés, 67% étaient des « dippers » et 33% étaient des « extreme dippers ».

En revanche, parmi les patients hypertendus non équilibrés, 50% étaient des « non-dippers », 30% étaient des « reverse dippers », et seulement 20% étaient des « dippers ».

Enfin, parmi les patients récemment diagnostiqués avec une hypertension artérielle (HTA récente), 50% étaient des « non-dippers », tandis que le reste étaient des « reverse dippers ».

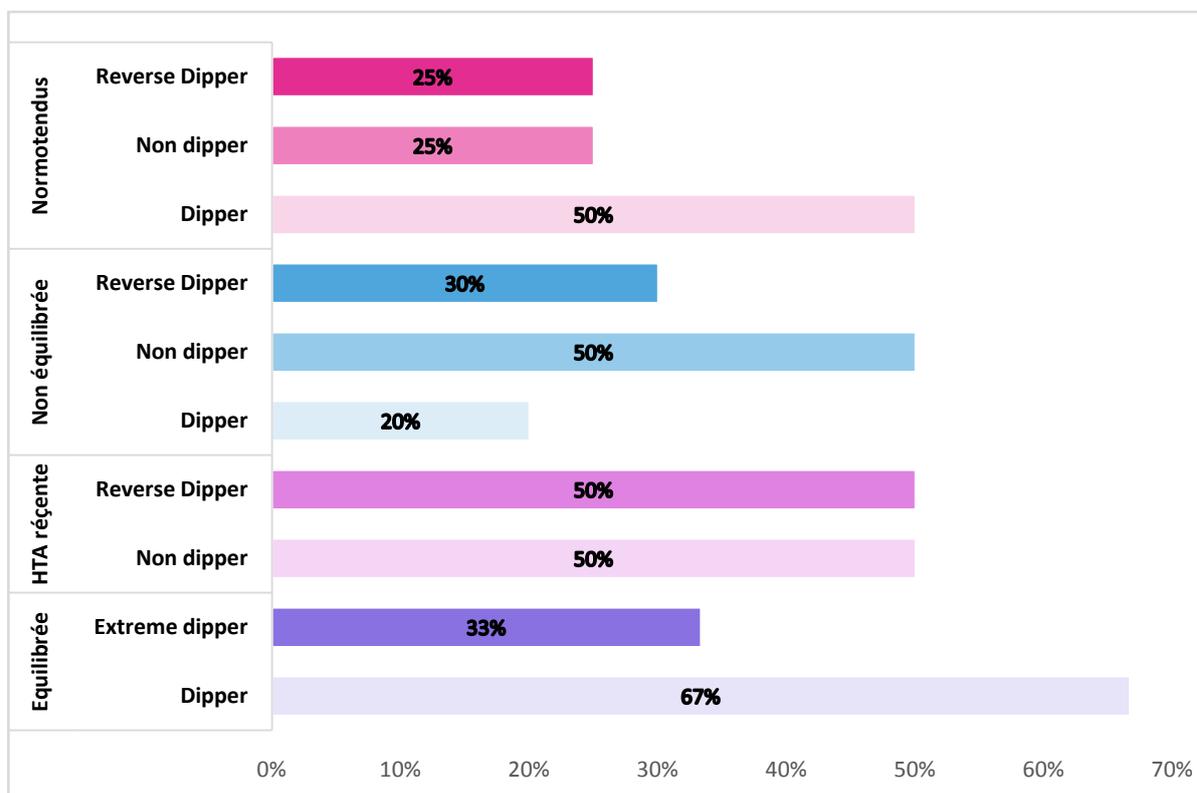


Figure 42 : Répartition du statut DIPP en fonction du profil tensionnel des patients.

6. Pic de la pression artérielle matinale :

Tous nos patients ont présenté un pic de pression artérielle matinale dans les limites de la normale, avec une moyenne de 21,26 mmHg.

7. La tension artérielle intradialytique :

Dans notre série, 37% de nos patients ont présenté une hypertension intradialytique, tandis que 16% ont eu une hypotension intradialytique. La figure ci-dessous représente la répartition de la TA intradialytique en fonction du profil tensionnel des patients.

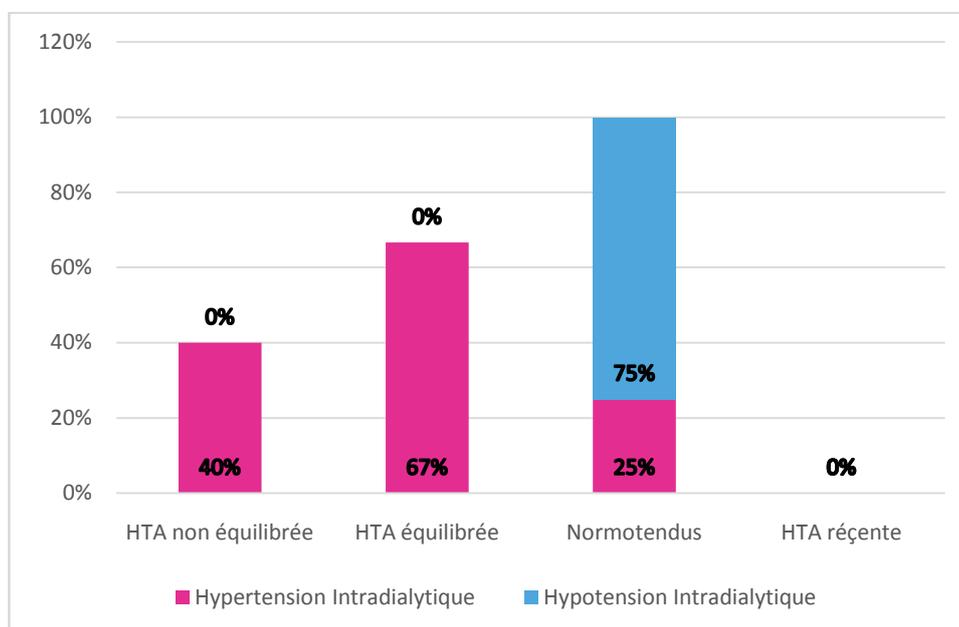


Figure 43 : TA intradialytique mesurée par la MAPA en fonction du profil tensionnel des patients.

8. Variabilité tensionnelle :

La variabilité tensionnelle a été mesurée en utilisant l'écart-type (standard deviation en anglais) par rapport aux moyennes de la pression artérielle mesurée. La variabilité ou labilité tensionnelle a été pathologique chez 53% de nos patients, avec une moyenne de $15,5 \pm 5,2$ mmHg.

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

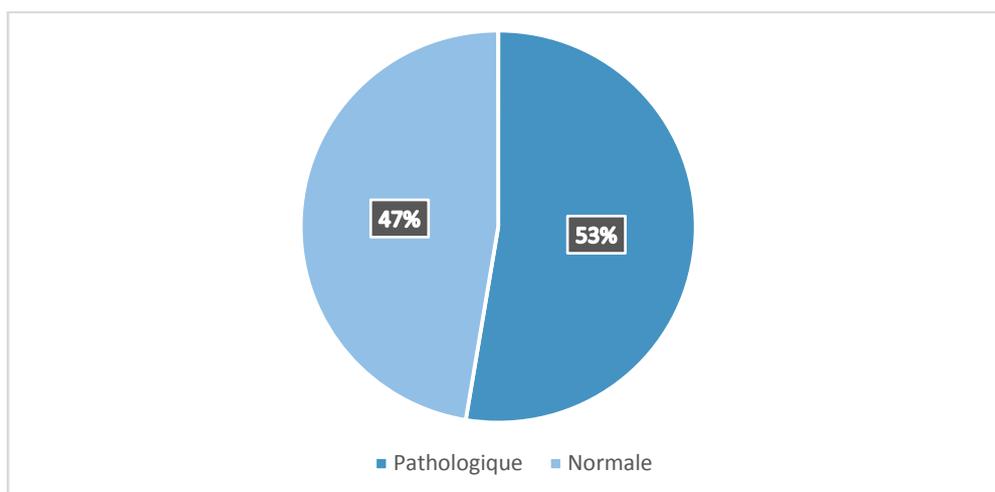


Figure 44 : Variabilité tensionnelle chez nos patients.

Dans notre série, la moyenne d'âge de nos patients ayant une variabilité pathologique a été supérieure à celle des patients ayant une variabilité normale.

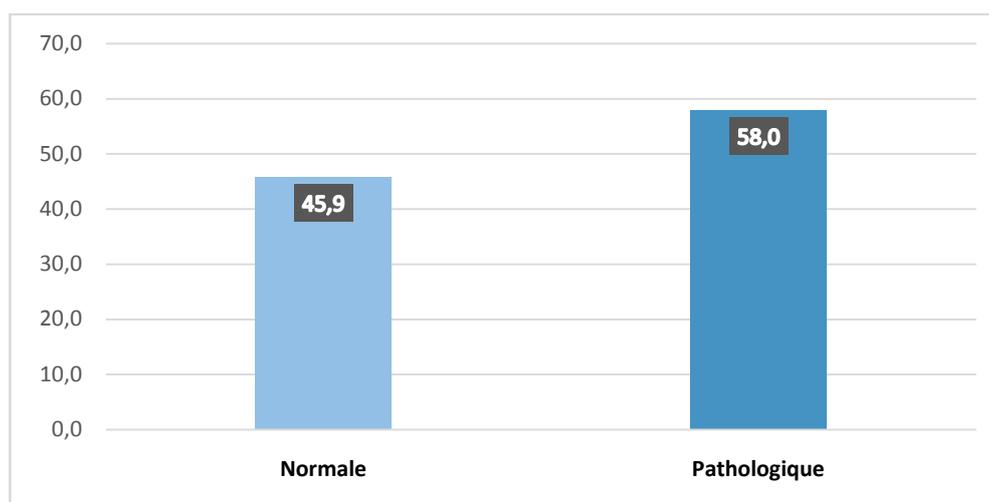


Figure 45 : La moyenne d'âge selon la variabilité tensionnelle.

Dans notre série, il a été observé que 75% des patients normotendus présentaient une variabilité tensionnelle pathologique. En revanche, parmi les patients hypertendus non équilibrés et les patients hypertendus de découverte récente, 50% de chaque groupe présentaient une variabilité pathologique. Enfin, seulement 33% des patients hypertendus équilibrés présentaient une variabilité pathologique.

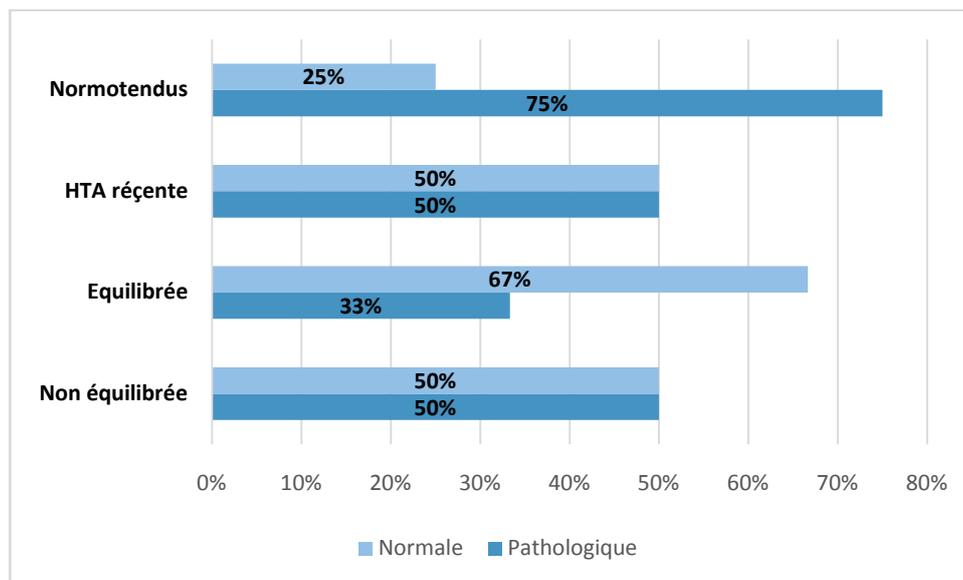


Figure 46 : Profil tensionnel des patients et variabilité tensionnelle.

9. Récapitulatif des résultats de la MAPA :

En résumé, nos patients hémodialysés chroniques ont présenté le profil tensionnel suivant :

- ✓ Une prédominance d'une hypertension mal équilibrée, légère à modérée.
- ✓ Une hypertension systolo-diastolique, à la fois diurne et nocturne.
- ✓ Une prédominance d'une pression pulsée (PP) pathologique.
- ✓ Une perte du dipping physiologique, même chez les patients hémodialysés normotendus.
- ✓ Une prédominance d'une variabilité/labilité tensionnelle pathologique, y compris chez les patients hémodialysés normotendus.
- ✓ La charge tensionnelle n'a pas été étudiée dans ce travail, car son utilisation est actuellement controversée et de moins en moins courante.

Tableau XI : Les moyennes des mesures de la MAPA chez nos patients.

Paramètres de la MAPA	Moyenne \pm ET
PAS 24h (mmHg)	135,3 \pm 23,8
PAD 24h (mmHg)	77,9 \pm 13,7
PAS diurne (mmHg)	136,9 \pm 21,5
PAD diurne (mmHg)	79,2 \pm 12,8
PAS nocturne (mmHg)	132,2 \pm 27,2
PAD nocturne (mmHg)	75,1 \pm 15,8
Pression pulsée (mmHg)	56,3 \pm 12,6
Dipping (%)	5 \pm 7
Pic de pression matinal (mmHg)	21,3 \pm 10,5
Variabilité tensionnelle (mmHg)	15,5 \pm 5,2

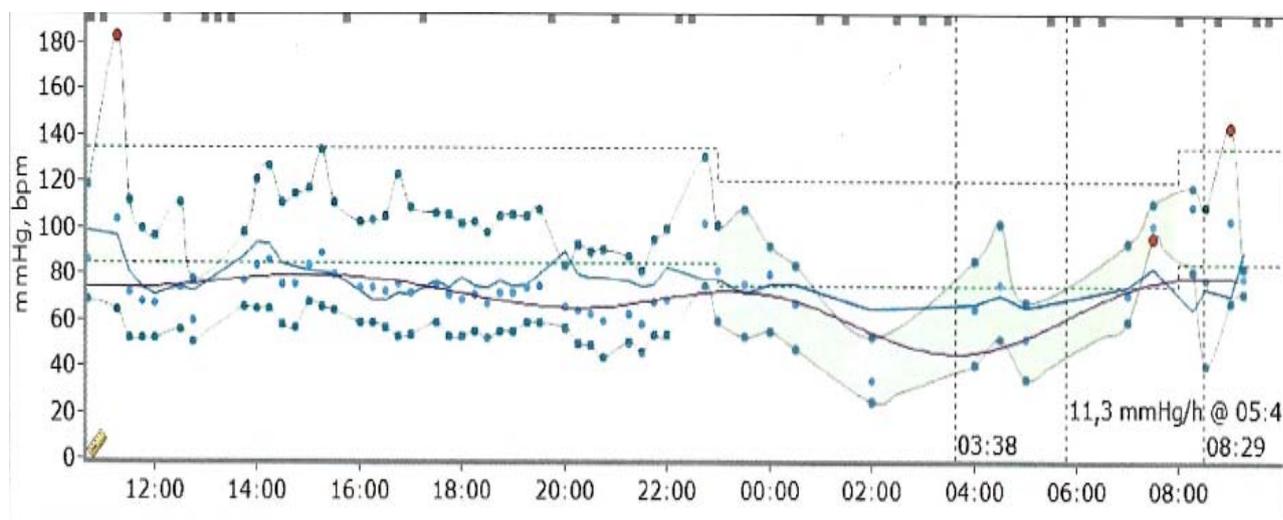


Figure 47 : MAPA montrant un profil tensionnel normal avec un dipping nocturne physiologique conservé.

(Iconographie issue du service de cardiologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech)

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle
dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

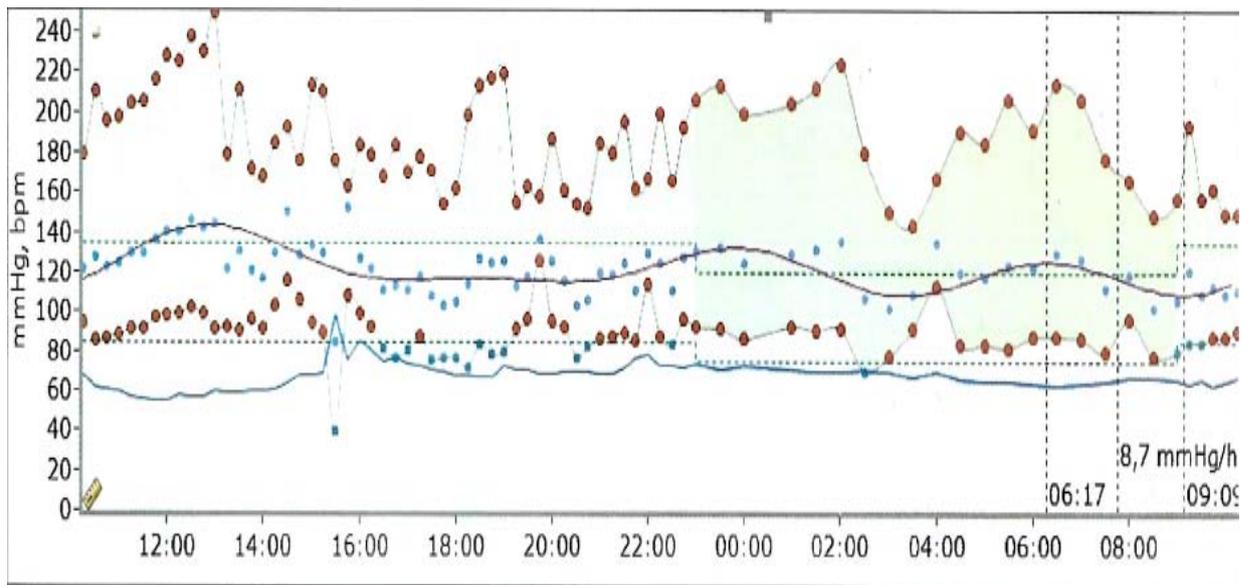
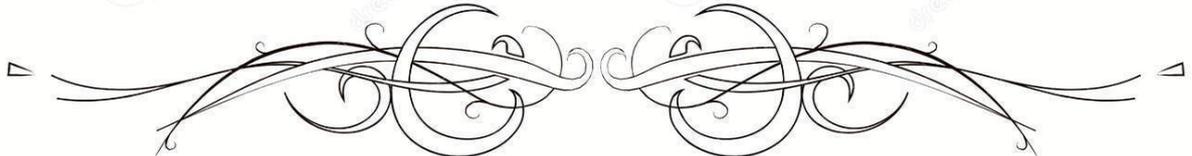
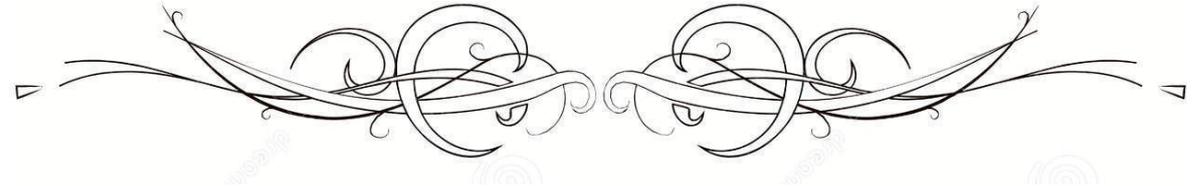


Figure 48 : MAPA montrant une hypertension artérielle systolo-diastolique avec perte du dipping nocturne physiologique.

(Iconographie issue du service de cardiologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech)



DISCUSSION



I. Rappel :

1. Insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) :

1.1. Définition :

L'insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) est caractérisée par une diminution permanente et chronique (sur une période de plus de 3 mois) du débit de filtration glomérulaire (DFG) en dessous de 15 ml/mn/1,73m². Elle correspond au stade 5 de la classification du niveau de la fonction rénale proposée par KDIGO.

L'IRCT résulte d'une lente et irréversible destruction de la fonction rénale, causée par la perte définitive d'un nombre significatif de néphrons fonctionnels. À ce stade, les reins ne possèdent plus que 10% de leurs néphrons fonctionnels. La progression de l'insuffisance rénale chronique d'un stade à un autre se fait de manière graduelle et silencieuse, expliquant le nombre élevé de patients atteignant le stade terminal nécessitant un traitement de suppléance.(18)

1.2. Epidémiologie :

L'insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) est devenue un enjeu majeur de santé publique dans différents pays en raison de l'augmentation progressive de son incidence et de sa prévalence, ainsi que de ses répercussions médicales et socio-économiques.(2)

Au Maroc et dans toute l'Afrique du Nord, il existe un manque de données épidémiologiques complètes concernant la Maladie Rénale Chronique (MRC) et l'Insuffisance Rénale chronique Terminale (IRCT). Cette lacune d'information revêt une importance cruciale, étant donné que les données collectées auprès des populations américaines et européennes pourraient ne pas être totalement représentatives de la réalité de cette zone géographique spécifique.

En 2004, les premières données du registre national de dialyse et de greffe "MAGREDIAL" ont estimé la prévalence de l'IRCT à 162 cas pour chaque million d'habitants.(19)

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle
dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

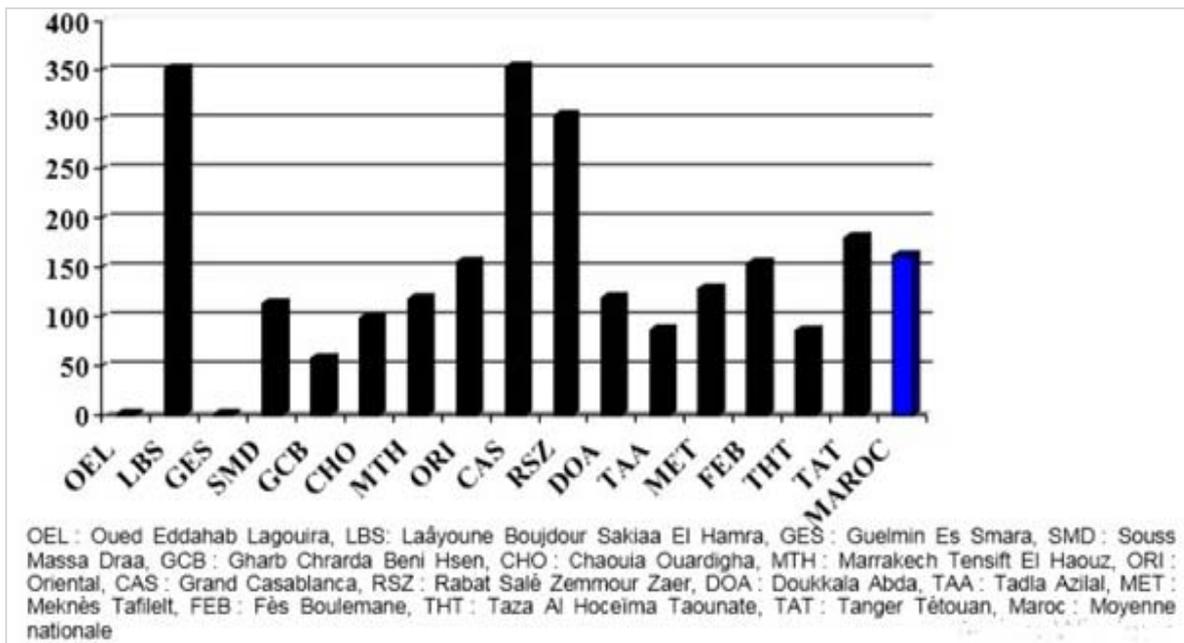


Figure 49: Nombre de cas prévalent traités selon les régions du Maroc.(19)

En ce qui concerne l'incidence annuelle de l'IRCT au Maroc, une enquête menée par la Société Marocaine de Néphrologie (SMN) dans les villes de Tanger-Tétouan-Al Hoceima et Oujda a estimé un taux de 42 à 48 cas par million d'habitants (pmh)(20). Dans la plupart des pays d'Afrique du Nord, le taux d'incidence annuelle a été rapporté et estimé entre 74 et 200 pmh. En utilisant une estimation prudente de l'incidence de l'IRT à 50 à 100 cas par million d'habitants (pmh) par an, avec une population de 37 millions, on estime qu'environ 1 850 à 3 700 nouveaux patients pourraient développer une IRCT chaque année au Maroc.(21-23)

Il est notable que le taux de prévalence de la dialyse a doublé au cours des dix dernières années. Il est passé de 100 cas pour un million d'habitants (pmh) en 2000 à 161 pmh en 2005, puis à 323 pmh en 2010. Ainsi, en se basant sur les informations fournies par la SMN, on estime qu'environ 16 950 patients étaient sous traitement de suppléance rénale au Maroc à la fin de l'année 2014, ce qui correspond à une prévalence nationale de 530 pmh.(24)

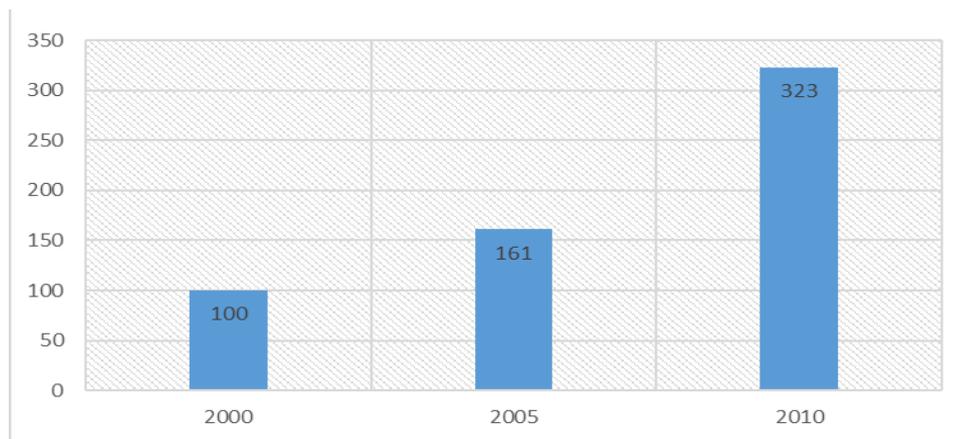


Figure 50 : Prévalence de la dialyse au Maroc (nombre de dialysés pmh)

2. Hémodialyse (HD) :

2.1. Introduction :

L'hémodialyse (HD) est un processus extracorporel permettant d'éliminer les déchets métaboliques et de maintenir l'équilibre électrolytique en réalisant un échange de solutés et d'eau entre le sang du patient et un dialysat dont la composition est similaire à celle du liquide extracellulaire normal. Cela s'effectue à travers une membrane semi-perméable.(25)

La décision de commencer la dialyse dépend de l'évaluation de plusieurs paramètres, parmi lesquels le débit de filtration glomérulaire estimé (DFGe), bien que ce ne soit pas le seul critère de décision.(26) Pour la plupart des patients, la dialyse est envisagée lorsque les options de traitements conservateurs ne permettent plus de maintenir un DFGe supérieur à 10 ml/min.(27)

Au Maroc, l'hémodialyse est largement employée comme forme de thérapie de remplacement rénal (TTR), représentant 94% des cas, tandis que le reste se partage entre la dialyse péritonéale et la transplantation rénale.

Le Maroc compte actuellement 380 centres de dialyse. Le secteur privé compte plus de 220 néphrologues sur un total de 460 professionnels. Le nombre total de patients sous dialyse s'élève à environ 32 000.(28,29)

2.2. Principe :

En hémodialyse, les échanges reposent sur deux principes fondamentaux au sein d'un diffuseur : la diffusion, résultant de la différence de concentration en déchets entre le sang et le dialysat, permettant ainsi l'élimination passive des déchets sanguins dans le dialysat ; et l'ultrafiltration, dans laquelle le générateur de dialyse crée une pression négative dans le dialyseur, favorisant un transfert actif de l'eau contenue dans le sang vers le dialysat, en vue de son élimination.

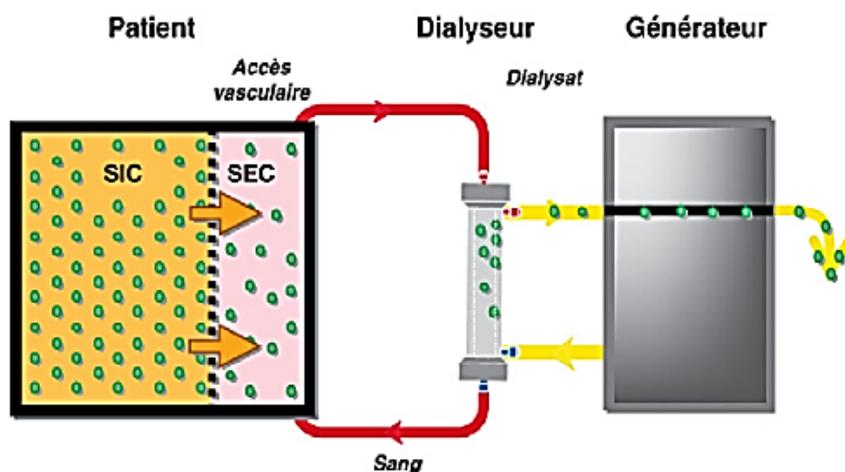


Figure 51 : Epuration extra rénale par hémodialyse. Interface patient/hémodialyseur/générateur d'hémodialyse. SIC : secteur intra cellulaire ; SEC : secteur extra cellulaire.(26)

2.3. Abord vasculaire :

Pour assurer l'efficacité et la faisabilité de la dialyse, le maintien d'un débit sanguin moyen extracorporel adéquat (d'une valeur minimale de 200 ml/min) est essentiel. Cela est généralement impossible à obtenir en utilisant les veines périphériques normales. Deux options sont couramment utilisées :(30)

- Les veines centrales.
- Les veines périphériques dilatées, à débit élevé, obtenues grâce à la création d'une fistule artério-veineuse (FAV).

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

La FAV, l'accès vasculaire le plus fréquemment utilisé, est généralement créée chirurgicalement en une ou plusieurs étapes. Elle consiste en la connexion d'une artère à une veine du membre supérieur, sous anesthésie générale ou régionale, habituellement sur le bras non dominant. Cette procédure entraîne une augmentation du débit et du calibre de la veine, la rendant plus accessible pour l'introduction de deux aiguilles de dialyse à chaque séance.

Le moment de la création de la FAV dépend de l'évolution de la MRC, des comorbidités du patient et du type d'accès à établir. Il est recommandé de prévoir cette création au moins 6 mois avant la date prévue pour le début de la dialyse. Dans les cas où la FAV n'est pas réalisable, des alternatives incluent la pose d'un cathéter d'hémodialyse, qu'il s'agisse d'un cathéter temporaire ou d'un cathéter d'hémodialyse à long terme (tunnelisé).(31)

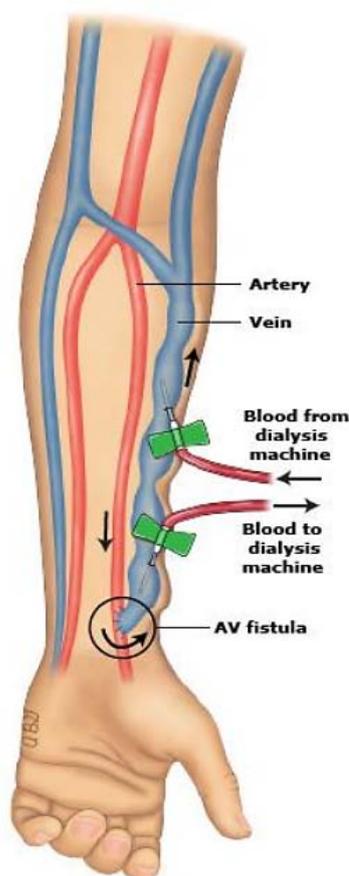


Figure 52: Une fistule artério veineuse radiale.(32)

2.4. Circuit extra corporel (CEC)

Le circuit extracorporel (CEC) se compose d'une ligne veineuse et d'une ligne artérielle :

- La ligne artérielle transporte le sang vers le dialyseur à l'aide d'une pompe sanguine. La pression entre le point de prélèvement artériel et la pompe est surveillée par un capteur de pression, qui est connecté à une alarme sonore et visuelle capable de signaler des variations significatives. Une tubulure contenant de l'héparine assure une injection continue de ce produit pendant toute la séance.
- La ligne veineuse renvoie le sang purifié au patient. Un détecteur de pression veineuse affiche la pression de retour dans le circuit sanguin. Ce détecteur est également associé à une alarme visuelle et sonore qui se déclenche en cas de variation anormale de la pression. De plus, un détecteur d'air, situé près du piège à bulles, est couplé à une pince pour refermer la ligne veineuse afin d'empêcher toute injection d'air chez le patient. Le piège à bulles est équipé d'un filtre pour éviter que des caillots sanguins ne soient renvoyés au patient.(33)

2.5. Hémodialyseur

L'hémodialyseur est l'élément central où se déroule la procédure de dialyse elle-même. Il permet la circulation du sang et du dialysat à travers deux circuits distincts qui sont en contact à travers une membrane semi-perméable.(26)

Actuellement, les hémodialyseurs sont principalement des dialyseurs capillaires, qui se présentent sous la forme de cylindres en plastique rigide d'environ 20 × 5 cm, contenant des milliers de fibres creuses. À l'intérieur de ces fibres creuses circule le sang, tandis que le dialysat circule à l'extérieur. La surface totale de cette zone d'échange est d'environ 1,5 m² à plus de 2 m², ce qui équivaut à la surface de filtration des glomérules chez l'homme. Les membranes de dialyse présentent une grande variabilité en termes de caractéristiques, telles que leur nature, leur épaisseur, leur surface, leur perméabilité et leur biocompatibilité, qui influencent leur capacité à éliminer les déchets, à réaliser l'ultrafiltration, à absorber des substances, et à interagir avec le sang.(26)

On distingue principalement deux types de membranes, les membranes cellulosesiques (comme l'acétate de cellulose) et les membranes synthétiques, qui sont les plus couramment utilisées en raison de leur meilleure biocompatibilité.(33)

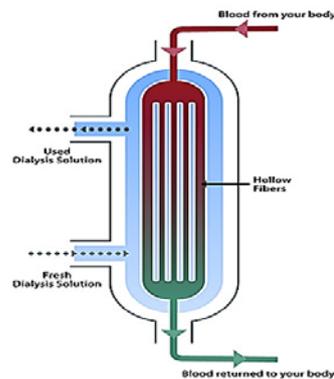


Figure 53: Schéma d'un hémodialyseur.(34)

2.6. Générateur de dialyse :

Le générateur joue un rôle essentiel en préparant, surveillant et chauffant en continu le bain de dialyse, en assurant sa circulation et en gérant l'ultrafiltration. Le dialysat est créé en combinant de l'eau ultra-pure et une solution concentrée d'électrolytes.

L'eau ultra-pure est obtenue en traitant l'eau de la ville pour éliminer des éléments tels que le calcium, l'aluminium, les bactéries et leurs résidus endotoxiniques. Ce processus de purification de l'eau est réalisé en utilisant un système d'osmose inverse, après une pré-filtration et un adoucissement préliminaires. Ensuite, la solution concentrée d'électrolytes est diluée avec cette eau pure. La composition de cette solution, y compris sa teneur en calcium, en potassium, et même éventuellement en glucose, peut varier.

Le système tampon repose sur l'utilisation de bicarbonate. Pour minimiser les risques de contamination bactérienne, le bicarbonate est généralement ajouté au moment voulu grâce à des cartouches contenant du bicarbonate en poudre. Le but est d'obtenir un dialysat dont la composition finale se rapproche de celle du liquide extracellulaire, tout en maintenant la stérilité et en garantissant qu'il est exempt de pyrogènes.

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

Le générateur de dialyse comprend également un mécanisme de réchauffement avec un contrôle de la température maintenue à 37°C ou moins, ainsi que de multiples systèmes de surveillance, incluant la conductivité, la température, la pression artérielle, la pression veineuse, le débit du dialysat, et des détecteurs d'air ou de fuite de sang. La mesure du volume d'ultrafiltrat retiré du patient est extrêmement précise, étant déterminée en fonction de la différence entre le poids d'entrée et le poids théorique du patient préalablement établi. (26,33)

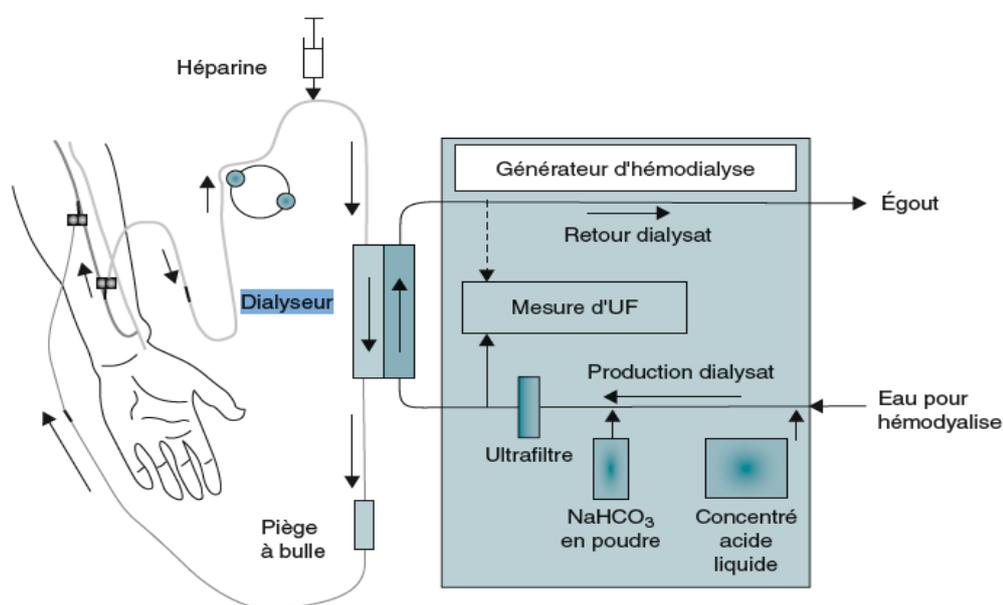


Figure 54 : Schéma du principe de la technique d'hémodialyse. (35)

2.7. Dialysat (35) :

En raison des volumes importants nécessaires, le dialysat utilisé en hémodialyse est généralement préparé en diluant une solution concentrée avec de l'eau de qualité appropriée grâce au générateur d'hémodialyse. La composition du dialysat utilisé en hémodialyse présente les caractéristiques suivantes :

- **Concentration en sodium** : Elle peut varier de 130 à 145 mmol/L en fonction de la stratégie de traitement, mais la plupart du temps, elle se situe autour de la concentration plasmatique, qui est généralement de 140 mmol/L.

- **Concentration en calcium** : Dans le but de maintenir un bilan calcique positif, la concentration en calcium se situe généralement entre 1,25 et 1,75 mmol/L.
- **Concentration en potassium** : Habituellement, la concentration en potassium est maintenue à un niveau bas de 2 mmol/L pour favoriser son élimination. Cependant, il peut être nécessaire de la réduire (chez les patients en hyperkaliémie) ou de l'augmenter jusqu'à 3 pour prévenir l'apparition de troubles du rythme cardiaque liés à l'hypokaliémie.
- **Concentration en bicarbonate** : Typiquement, la concentration en bicarbonate est de 35 mmol/L, dépassant la valeur normale de la réserve alcaline du sang (24 mmol/L). Cet excès est destiné à corriger l'acidose métabolique chez les patients atteints d'insuffisance rénale.
- **Concentration en glucose** : Souvent, le dialysat contient du glucose à une concentration équivalente à celle du plasma pour améliorer l'efficacité du traitement. L'objectif est de minimiser les perturbations de la glycémie des patients, en particulier chez les diabétiques.
- **Concentration en magnésium** : Elle est généralement fixée à 0,75 mmol/L.

Ces paramètres sont ajustés en fonction des besoins spécifiques de chaque patient et de la stratégie de traitement pour garantir une hémodialyse efficace et sûre.

2.8. Durée et rythme du traitement :

La méthode d'hémodialyse la plus courante et largement recommandée consiste en trois séances de 4 heures chacune par semaine, totalisant 12 heures de dialyse hebdomadaire, prescrite dans 86% des cas. Les patients sont généralement dialysés les lundi, mercredi et vendredi ou les mardi, jeudi et samedi, selon un horaire choisi pour s'adapter au mieux à leur vie professionnelle. Les paramètres tels que le débit sanguin, le type de membrane et sa surface sont personnalisés pour chaque patient afin d'assurer une épuration adéquate pendant chaque séance.(26,31)

Cependant, d'autres modalités d'hémodialyse ont été proposées, notamment :(31,36)

- **Hémodialyse longue nocturne** : Trois séances de 8 heures par semaine. Cette extension de la durée de la dialyse améliore la tolérance, l'efficacité et la réadaptation socioprofessionnelle, ainsi que le contrôle de la pression artérielle et des anomalies métaboliques.
- **Hémodialyse quotidienne courte** : Six séances de 2 heures par semaine. Cette approche permet d'éviter les restrictions en liquides et en alimentation associées à l'hémodialyse tri-hebdomadaire grâce à une meilleure épuration. Elle améliore également le contrôle de divers paramètres sanguins et la qualité de vie, mais expose à un risque accru de complications de l'accès vasculaire.

2.9. Surveillance pendant la séance :

La fréquence de surveillance varie en fonction du fonctionnement de chaque centre de dialyse. Elle peut être effectuée toutes les 30 minutes, toutes les heures, une fois en milieu de séance, ou seulement au début et à la fin.

Pendant la surveillance, l'état du patient est vérifié, l'heure du branchement et du débranchement est notée, et les constantes vitales sont mesurées, notamment la tension artérielle, la fréquence cardiaque, la température et la glycémie capillaire. D'autres paramètres sont également surveillés, tels que la pression artérielle et veineuse, la pression transmembranaire, et l'ultrafiltration.

3. Hypertension artérielle (HTA) :

3.1. Introduction :

L'hypertension artérielle (HTA) est considérée comme un facteur de risque cardiovasculaire et rénal majeur. Souvent, elle coexiste avec d'autres facteurs de risque. Sa fréquence est élevée à l'échelle mondiale, mais sa prévalence varie d'un pays à l'autre.

Par exemple, en Tunisie, elle touche environ 28% de la population, en Égypte 26,3%, aux États-Unis 24,2%, et au Maroc 33,6% (avec des taux plus élevés chez les femmes, soit 37%, et chez les hommes, soit 30,2%).(37)

La pression artérielle dans la population présente une distribution continue. Cependant, il existe une relation solide, constante et prédictive entre les niveaux de pression artérielle et l'incidence des accidents cardiaques. Chez les personnes hypertendues, comparées à celles ayant une pression artérielle normale, le risque de décès cardiovasculaire est doublé, en raison d'une incidence accrue d'accidents vasculaires cérébraux (multipliée par 7), d'insuffisance cardiaque (multipliée par 4), d'insuffisance coronarienne (multipliée par 3) et d'artériopathie des membres inférieurs (multipliée par 2).(38)

L'hypertension est la comorbidité la plus courante chez les patients atteints de MRC, touchant de 67 à 92% des patients. La prévalence de l'hypertension augmente avec la diminution de la fonction rénale. La maîtrise de l'hypertension est donc une priorité majeure dans la prise en charge de la MRC, car elle représente un facteur modifiable important pour ralentir la perte supplémentaire de la fonction rénale et prévenir l'évolution vers l'insuffisance rénale chronique terminale (IRCT). Même après le début de la dialyse, la prévalence de l'hypertension artérielle (HTA) reste élevée. Elle est souvent associée à une forte morbi-mortalité et altère la qualité de vie des patients hémodialysés chroniques. Ainsi, la prévention de l'hypertension artérielle (HTA) et de ses complications à court et long terme est l'un des objectifs essentiels de l'hémodialyse de suppléance (HD).(39,40)

3.2. HTA chez les hémodialysés chroniques :

a. Définition et prévalence :

L'hypertension artérielle (HTA) est fréquemment observée chez les patients en hémodialyse (HD) et son diagnostic pose souvent des difficultés. La prévalence de l'HTA parmi ces patients varie de 70 à 88% en fonction de la méthode de mesure utilisée, qu'il s'agisse de mesures prises avant ou après une séance d'hémodialyse, de l'automesure de la pression artérielle effectuée à domicile ou de la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA).

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

Il est à noter que 50 à 90% des patients en dialyse présentent une pression artérielle supérieure à 140/90 mmHg.(41,42)

Selon l'ASH/ASN (l'American Society of Hypertension/l'American Society of Nephrology), le groupe de travail EURECA-m de l'ERA-EDTA (l'Association Européenne de Dialyse et de Transplantation) et les directives pertinentes fournies par l'ESH (la Société Européenne d'Hypertension) ; l'hypertension artérielle chez les patients en hémodialyse chronique devrait être définie comme suit : (43)

Pour la pression artérielle à domicile chez les patients en hémodialyse : Une pression artérielle moyenne supérieure à 135/85 mmHg pour des mesures prises le matin et le soir pendant 6 jours avec ou sans séance de dialyse (couvrant une période de 2 semaines). Les mesures doivent être effectuées dans une pièce calme, avec le patient assis, le dos et le bras soutenus, après 5 minutes de repos, et avec deux mesures par occasion prises à 1-2 minutes d'intervalle.

Pour la surveillance ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) chez les patients en hémodialyse : Une pression artérielle moyenne supérieure à 130/80 mmHg sur une période de 24 heures lors d'une journée avec ou sans séance de dialyse. Dans la mesure du possible, la MAPA devrait être étendue à 44 heures, couvrant ainsi toute la période inter-dialyse de la semaine.

Pour les patients en hémodialyse, aucune recommandation ne peut être formulée sur la base de la pression artérielle pré-dialyse ou post-dialyse. Lorsque ni la MAPA ni les mesures de la pression artérielle à domicile ne sont disponibles pour ces patients, le diagnostic peut être établi sur la base de mesures standardisées de la pression artérielle prises en cabinet. Il s'agit de la moyenne de trois mesures prises à 1-2 minutes d'intervalle, en position assise, par un personnel formé après au moins 5 minutes de repos.

Le seuil de pression artérielle en cabinet $>140/90$ mmHg recommandé par les directives actuelles pour la définition de l'hypertension chez les patients atteints de CKD peut être utilisé pour les patients en hémodialyse.

b. Physiopathologie

Plusieurs facteurs contribuent à l'élévation soutenue de la pression artérielle chez les patients en hémodialyse chronique, notamment l'augmentation du débit cardiaque et de la résistance vasculaire périphérique. Cependant, le mécanisme pathogénique prédominant est généralement considéré comme étant la surcharge sodique et volumique. Parallèlement, d'autres voies non liées au volume jouent également un rôle significatif dans la pathogenèse complexe de l'hypertension chez ces individus.

Parmi ces voies, on retrouve l'activation du système rénine-angiotensine-aldostérone, le système sympathique, les altérations structurales de la paroi artérielle liées au processus d'athérosclérose à long terme, la dysfonction endothéliale, l'inflammation, l'apnée du sommeil et l'utilisation de médicaments particuliers tels que les agents stimulant l'érythropoïétine.

Il est important de noter que bien que la surcharge sodique et volumique joue un rôle prédominant, ces autres voies contribuent également à la complexité de l'hypertension chez les patients en dialyse.(43)

b.1. Surcharge volumique :

Chez les patients atteints d'insuffisance rénale chronique en stade terminal (IRCT), la rétention de sodium et la surcharge volumique sont courantes malgré la préservation de la fonction rénale résiduelle, ce qui accroît leur sensibilité au sodium en matière de pression artérielle.

Les patients en hémodialyse connaissent une augmentation graduelle de la pression artérielle entre les séances de dialyse en raison de l'accumulation de sodium et de liquides, ce qui aggrave leur charge cardiaque.

Cette augmentation de la pression artérielle entre les séances est accentuée pendant le long intervalle de dialyse, tant que la surcharge hydrique et sodique n'est pas éliminée, l'hypertension est maintenue.(43)

b.2. Perte d'élasticité artérielle :

Chez les patients atteints d'insuffisance rénale chronique terminale en hémodialyse, on observe une augmentation précoce de la rigidité artérielle, qui entraîne une augmentation de la pression artérielle essentiellement systolique. Cette augmentation de la rigidité est principalement due à la présence de calcifications dans les grandes artères, souvent liée à un déséquilibre de l'homéostasie du calcium et du phosphate.(44)

b.3. Activation du système nerveux sympathique :

Une activation adéquate du système nerveux sympathique est essentielle pour les mécanismes compensatoires du maintien de la pression artérielle lors de la procédure d'hémodialyse (HD). Cependant, une surexcitation chronique du système nerveux sympathique peut conduire au développement de l'hypertension chez les patients en hémodialyse.(45)

Au cours des dernières années, des recherches approfondies ont été menées sur l'augmentation de l'activation du système nerveux sympathique dans les cas de maladie rénale chronique (MRC) et d'hypertension (HTA). Selon de nombreuses études, les reins affectés envoient des signaux qui déclenchent un flux de signaux nerveux vers les structures centrales du cerveau par le biais du tractus spinothalamique. Certains des signaux initiaux identifiés comprennent l'ischémie rénale et l'hypoxie.

Une preuve supplémentaire du rôle des reins malades dans cette activation accrue du système nerveux sympathique est que la néphrectomie chirurgicale entraîne une diminution significative de l'activité sympathique.(43)

b.4. Activation du système rénine-angiotensine-aldostérone (SRAA) :

Il est bien établi que chez les patients atteints d'insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) sous traitement de remplacement rénal, le système rénine-angiotensine-aldostérone reste actif. En général, l'activité de la rénine dans le plasma (ARP) demeure dans les limites normales pour la plupart des patients, mais elle peut parfois être anormalement élevée. Cette élévation inappropriée de l'ARP peut contribuer à l'augmentation de la pression artérielle.(43)

En d'autres termes, même lorsque les reins ne fonctionnent pas correctement et que les patients reçoivent une thérapie de remplacement rénal, le système hormonal rénine-angiotensine-aldostérone continue de fonctionner. Cette activation est influencée par une sensibilité excessive à la concentration de sodium sérique, ce qui peut entraîner une augmentation de la pression artérielle.

b.5. Agents stimulants d'érythropoïétine :

L'hypertension est un effet indésirable fréquent du traitement à l'érythropoïétine chez les patients atteints de maladie rénale chronique (MRC) et même parmi les sujets en bonne santé qui reçoivent de l'érythropoïétine (EPO). (46)

Plusieurs mécanismes ont été envisagés dans la pathogenèse de l'hypertension induite par l'EPO.

Cela comprend le rôle possible de l'augmentation de l'hématocrite et de la masse des érythrocytes, des changements dans la production ou la sensibilité aux vasoconstricteurs endogènes, une dysrégulation de la production ou de la réponse aux facteurs vasodilatateurs endogènes, une action vasoconstrictrice directe de l'EPO, et enfin une réorganisation des artères par stimulation de la croissance cellulaire vasculaire. (47)

b.6. Dysfonction endothéliale :

L'endothélium joue un rôle essentiel dans le fonctionnement du système cardiovasculaire. Il est responsable de la modulation du tonus vasculaire et de l'interaction avec les composants sanguins pour protéger le vaisseau sanguin.

Cependant, lorsque la fonction endothéliale est perturbée, ces mécanismes de protection sont altérés, ce qui peut conduire au développement de l'athérosclérose.

La dysfonction endothéliale est fréquemment observée chez les patients atteints d'insuffisance rénale chronique en phase terminale. Cette dysfonction endothéliale peut contribuer au développement à la fois de l'hypertension et de l'athérosclérose.

b.7. Apnée du sommeil :

Les patients atteints d'apnée du sommeil fréquemment se plaignent de symptômes courants tels que l'agitation nocturne, les interruptions fréquentes du sommeil, les troubles du sommeil nocturne, la somnolence diurne, les maux de tête et la fatigue. L'importance de l'apnée du sommeil en néphrologie réside dans le fait que les patients sous hémodialyse présentent un risque accru de développer des comorbidités cardiovasculaires et un risque de mortalité plus élevé. Cette situation est expliquée par le fait que les chutes répétées de la saturation en oxygène peuvent provoquer une augmentation du stress oxydatif et activer le système sympathique, ce qui, en fin de compte, entraîne une élévation de la pression artérielle.(48)

c. Particularités de l'HTA chez les patients hémodialysés :

Chez les patients en hémodialyse (HD), la pression artérielle (PA) présente certaines caractéristiques spécifiques qui ne se retrouvent pas chez d'autres groupes de patients. Ces caractéristiques comprennent :

1. Une variabilité importante de la pression artérielle chez les patients en hémodialyse. Cette variabilité se traduit par des variations significatives des valeurs de la PA avant et après chaque séance de HD, ainsi que d'un jour à l'autre. Elle est étroitement liée aux fluctuations du volume extracellulaire du patient. Cette instabilité de la PA pendant la thérapie d' HD constitue une caractéristique distincte de cette population de patients.(42)
2. Des fluctuations au cours des séances d'HD, notamment en ce qui concerne le taux d'ultrafiltration. Ce taux dépend de la surcharge hydrique du patient et de sa diurèse résiduelle, et il varie d'une séance à l'autre. (42)

3. Le défi posé par l'utilisation de techniques de mesure de la pression artérielle qui peuvent ne pas être appropriées ou précises dans ce contexte particulier. La méthode la plus couramment employée consiste à mesurer la PA avant et après la séance de dialyse. Cependant, en raison des fluctuations de la PA interdialytiques et des incertitudes quant à la précision et à la reproductibilité de cette méthode, de nombreuses études remettent en question sa pertinence pour évaluer la PA chez les patients en hémodialyse.(49)
4. La présence d'autres facteurs qui influent également sur la PA et qui sont présents dans la population générale, tels que les variations saisonnières ou l'effet de la blouse blanche.(42)

3.3. La morbi-mortalité de l'HTA chez les hémodialysés chroniques :

L'hypertension artérielle (HTA) est l'un des facteurs de risque cardiovasculaires les plus importants.

En particulier, chez les patients sous hémodialyse chronique, il est largement reconnu que l'HTA joue un rôle majeur dans le développement de la mortalité et de la morbidité cardiovasculaires, incluant l'hypertrophie du ventricule gauche, les accidents vasculaires cérébraux, l'insuffisance cardiaque et le décès. La mortalité des patients sous hémodialyse atteint 20% la première année et 70% après 5 ans, les maladies cardiovasculaires étant la principale cause de cette mortalité. Par conséquent, le contrôle de la pression artérielle (PA) revêt une importance fondamentale dans la prise en charge de ces patients. (77,82)

La gestion de l'HTA chez les patients en hémodialyse représente un défi pour les néphrologues. En raison des variations de la PA entre les séances de dialyse et du manque de critères globaux standardisés pour la définition et la gestion de l'HTA chez ces patients, la prise en charge de l'HTA chez ces patients est souvent complexe. (82)

3.4. Gestion et traitement de l'HTA chez les hémodialysés chroniques :

La gestion de l'hypertension chez les patients en hémodialyse devrait se concentrer sur la correction des mécanismes physiopathologiques, à savoir la rétention de sodium et d'eau. Cela devrait se faire en priorité par le biais d'une série de mesures non pharmacologiques visant à atteindre le poids sec spécifique à chaque patient et à éviter une charge en sodium pendant la dialyse. Cependant, l'utilisation de médicaments antihypertenseurs chez les patients en dialyse considérés en surcharge de volume devrait être envisagée en deuxième intention, une fois que le poids sec a été atteint, à moins qu'une situation d'urgence hypertensive ne nécessite une intervention immédiate. (66,68)

Commencer ou intensifier un traitement antihypertenseur sans une gestion appropriée du sodium et du volume est une approche inefficace pour contrôler la pression artérielle. Des études cliniques ont établi une association entre une utilisation excessive de médicaments antihypertenseurs et une prévalence plus élevée de l'hypertension non contrôlée. Cette association paradoxale peut s'expliquer par le fait que l'intensification du traitement antihypertenseur peut constituer un obstacle à l'atteinte du poids sec. (87)

a. Approche non pharmacologique :

Dr. Scribner a établi tôt des recommandations pour le traitement non pharmacologique de l'hypertension artérielle en hémodialyse, comprenant la réduction progressive du poids sec, le contrôle de la balance sodée, des séances de dialyse adéquates, une alimentation pauvre en sodium, et la possibilité de réduire progressivement les médicaments antihypertenseurs une fois que ces mesures ont été mises en place avec succès et que la correction de l'hypertension a commencé. (85)

a.1. Atteinte du poids sec :

Sinha et Agarwal ont défini le poids sec comme le poids minimal toléré après une séance de dialyse, atteint par une réduction progressive et douce du poids post-dialyse, auquel les patients ressentent peu de symptômes d'hypovolémie ou d'hyperlémie, c'est-à-dire en maintenant un état d'euvolémie. (88)

Le concept du poids sec repose sur le principe de la régulation du volume extracellulaire (VEC), qui revêt une importance primordiale dans le contrôle de la tension artérielle. Une surcharge volumique ou une expansion du VEC est associée à une augmentation de la mortalité.

En revanche, la réduction excessive du VEC peut entraîner une augmentation du risque de thrombose de l'accès vasculaire, une perte précoce de la diurèse résiduelle et un risque accru d'hypotension intra dialytique.(66,89)

Dans l'étude DRIP (Dry-weight Reduction in Hypertensive Hemodialysis Patients), il a été démontré qu'une réduction moyenne du poids post-dialyse de 0,9 kg sur 4 semaines a été associée à une réduction parallèle de la pression artérielle interdialytique de 6,9/3,1 mmHg, mesurée par la MAPA sur une période de 44 heures. (87)

a.2. Réduction de l'apport en sodium interdialytique et intradialytique :

Chez les patients atteints d'IRCT, la capacité d'excrétion du sodium et des fluides est souvent compromise, ce qui rend la pression artérielle sensible au sel. Il est impératif de restreindre l'apport en sodium alimentaire à moins de 2 grammes par jour, équivalant à une consommation de sel de 5 grammes, pour maintenir un bon contrôle de la pression artérielle. La restriction alimentaire en sodium contribue à réduire la soif, à limiter la prise de poids interdialytique, et facilite l'atteinte du poids sec, ce qui est essentiel pour le contrôle de la pression artérielle. (66)

De plus, il est important d'éviter autant que possible l'utilisation de médicaments contenant du sodium ou favorisant sa rétention. Dans le cadre de la dialyse, une concentration élevée de sodium dans le dialysat était autrefois courante, mais elle peut entraîner une augmentation de la soif et du gain de poids interdialytique, alors qu'une concentration réduite peut entraîner une perte nette de sodium, réduire la soif, limiter le gain de poids entre les séances de dialyse et abaisser la pression artérielle. Cependant, cela peut entraîner une tolérance moins bonne à la dialyse avec une plus grande baisse de la pression artérielle et des crampes.

La recommandation actuelle est d'individualiser la concentration de sodium dans le dialysat pour correspondre à la concentration en sodium plasmatique pré-dialyse de chaque patient, ce qui est connu sous le nom d'alignement du sodium. (66,90)

En résumé, la restriction alimentaire en sodium, combinée à l'alignement du sodium, est cruciale pour maintenir une pression artérielle optimale chez les patients atteints d'insuffisance rénale terminale en hémodialyse, et cela peut avoir un impact positif sur leur espérance de vie.

a.3. Prolongement de la durée des séances de dialyse :

Les directives européennes de bonnes pratiques recommandent que la durée de la séance d'hémodialyse soit déterminée en établissant au moins trois séances de dialyse de 4 heures chacune pour garantir un état de volume optimal.

Des séances d'hémodialyse plus fréquentes que le schéma classique de trois fois par semaine réduisent plus efficacement la pression artérielle et nécessitent moins de médicaments antihypertenseurs pour obtenir le même contrôle de la pression artérielle. (91,92)

L'hémodialyse nocturne semble réduire considérablement la résistance périphérique totale, la norépinéphrine plasmatique et rétablir la vasodilatation dépendante de l'endothélium. En conclusion, augmenter la durée de la dialyse, que ce soit par des séances plus longues ou plus fréquentes, peut être une considération pour les personnes qui n'atteignent pas la pression artérielle cible ou un état de volume idéal pendant les heures de prescription d'hémodialyse standard, tandis qu'une dialyse courte peut constituer un obstacle important à l'obtention d'un contrôle adéquat de la pression artérielle. (91,92)

b. Approche pharmacologique :

Lors de la prescription de médicaments antihypertenseurs aux patients atteints d'insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) sous hémodialyse, il est essentiel de tenir compte de l'impact de la fonction rénale altérée et de la capacité de ces médicaments à être éliminés par la dialyse, car cela peut influencer leur efficacité. Cette population particulière doit également faire face à des défis tels que l'hypotension intradialytique et la thrombose de l'accès vasculaire.

Les recommandations pour le choix de médicaments antihypertenseurs chez les patients sous hémodialyse se basent sur leur capacité à réduire la pression artérielle et leurs effets secondaires potentiels. Les inhibiteurs du système rénine-angiotensine-aldostérone (SRAA), les bêta-bloquants et les inhibiteurs calciques sont préférés chez les patients sous dialyse en raison de leur impact sur l'activité rénine plasmatique, la réduction de l'activité sympathique et la diminution des niveaux de calcium intracellulaire, respectivement. Plusieurs études menées auprès de patients hémodialysés hypertendus indiquent que l'utilisation de médicaments antihypertenseurs réduit la mortalité toutes causes confondues ainsi que les événements cardiovasculaires, sans toutefois fournir un soutien clair en faveur d'une classe de médicaments antihypertenseurs en particulier. (91)

Toutes les classes majeures de médicaments antihypertenseurs sont efficaces pour traiter l'hypertension, à l'exception des diurétiques, qui peuvent être particulièrement utiles pour favoriser la diurèse chez les patients présentant une diurèse résiduelle, contribuant ainsi à éliminer l'excès d'eau et à réduire la prise de poids interdialytique. (87)

b.1. Inhibiteurs du système rénine-angiotensine-aldostérone :

Les inhibiteurs du système rénine-angiotensine-aldostérone (SRAA) sont souvent recommandés en première intention pour le traitement de l'hypertension artérielle dans la population générale. À la fois les inhibiteurs de l'enzyme de conversion de l'angiotensine (IEC) et les antagonistes des récepteurs de l'angiotensine (ARA2) sont bien établis dans la prise en charge des patients atteints de maladie rénale chronique (MRC) et de protéinurie. L'inhibition du SRAA entraîne une diminution de la synthèse et de la sécrétion de l'aldostérone, ce qui se traduit par une réduction de la résistance vasculaire périphérique et une baisse de la pression artérielle systémique. De plus, ces médicaments ne sont pas dialysables et présentent peu d'effets secondaires tels que la toux sèche. Par conséquent, ils peuvent être préférés pour maintenir une réduction durable de la pression artérielle. (93)

b.2. Inhibiteurs calciques :

Les inhibiteurs calciques (IC) sont des médicaments antihypertenseurs qui agissent en bloquant les canaux calciques situés sur les cellules musculaires vasculaires. Ils réduisent l'entrée de calcium dans ces cellules, diminuant ainsi leur contractilité et provoquant la vasodilatation des artères. Ces médicaments ont un taux d'élimination rénale faible et peuvent être pris une fois par jour. Cependant, le choix entre les IC à action prolongée et à action brève dépend de la tolérance des patients à l'hypotension intradialytique. Les inhibiteurs calciques sont également utilisés en première intention chez les patients présentant des contre-indications à d'autres classes de médicaments, comme les inhibiteurs du système rénine-angiotensine-aldostérone (SRAA) ou les bêta-bloquants.(93)

b.3. βêta-bloquants :

L'hyperactivation du système nerveux sympathique peut provoquer des arythmies mortelles et des morts subites chez les patients en dialyse. Par conséquent, les bêta-bloquants sont des agents thérapeutiques efficaces pour la protection cardiovasculaire de cette population. Contrairement à la population générale, où les bêta-bloquants ne sont pas recommandés en première ligne pour le traitement de l'hypertension artérielle selon plusieurs directives internationales, les bêta-bloquants ont des effets puissants pour réduire la pression artérielle et diminuer la morbidité et la mortalité cardiovasculaires. (87,93,94)

Les bêta-bloquants, tels que le métoprolol, le carvedilol et l'aténolol, ont des avantages spécifiques chez les patients en insuffisance rénale chronique terminale sous dialyse. Le métoprolol est souvent le choix préféré car il n'a pas besoin d'être ajusté chez ces patients. Le carvedilol améliore la fonction cardiaque et réduit le risque d'hospitalisation et de décès chez les patients souffrant de cardiomyopathie dilatée. L'aténolol, éliminé par les reins, peut être administré trois fois par semaine et est plus efficace que le fosinopril pour traiter l'hypertension artérielle et l'hypertrophie ventriculaire gauche. (66)

Ainsi, les bêta-bloquants sont des médicaments importants pour la protection cardiovasculaire des patients en insuffisance rénale chronique terminale sous hémodialyse, malgré des recommandations différentes pour la population générale.

b.4. Les diurétiques :

Les diurétiques sont fréquemment prescrits dans la population générale. Ils sont également utilisés chez les patients en hémodialyse pour gérer le volume de liquide extracellulaire, contrôler l'hypertension et réduire la tendance à l'hyperkaliémie.

Cependant, l'utilisation de diurétiques est souvent interrompue au début de la dialyse. Les diurétiques de l'anse sont généralement privilégiés en cas d'IRCT chez des patients présentant une diurèse conservée ou une légère oligurie. D'autres classes de diurétiques peuvent toujours être utilisées en cas d'IRCT, mais généralement en association avec des diurétiques de l'anse. Bien que des complications puissent survenir avec l'utilisation de diurétiques, telles que l'ototoxicité liée à la dose, et l'hyperkaliémie avec l'utilisation de diurétiques épargneurs de potassium, elles sont évitables avec une utilisation appropriée. (50)

b.5. Antihypertenseurs centraux :

La clonidine est un bloqueur des récepteurs adrénergiques à action centrale qui n'est pas un antihypertenseur de première ligne, mais qui est fréquemment utilisé chez les patients souffrant d'hypertension artérielle résistante, indépendamment de la fonction rénale. La clonidine est souvent prescrite aux patients en hémodialyse présentant une hypertension sévère asymptomatique, en tant que traitement pré-dialyse ou intradialytique. (51)

L'une des principales préoccupations liées à la thérapie par la clonidine est le risque potentiel d'hypertension rebond lorsqu'elle est prise de manière sporadique. Une option transdermique est disponible, ce qui pourrait limiter cet effet rebond, mais nécessite tout de même un changement régulier du patch sur une base hebdomadaire. Une alternative est la guanfacine, un autre antihypertenseur à action centrale, qui a une demi-vie plus longue, réduisant ainsi le risque d'hypertension rebond s'il est pris une fois par jour.(51)

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

Au total, les interventions non pharmacologiques visant à réduire l'excès de sodium et de volume sont essentielles pour abaisser la pression artérielle chez les patients sous dialyse et doivent être mises en œuvre avant les interventions pharmacologiques.

Chez les patients hypertendus sous hémodialyse, la réduction pharmacologique de la pression artérielle est associée à une amélioration des événements cardiovasculaires et de la mortalité.

	Dialyzable	Usual Dose for Normal Kidney Function	Starting Dose in Hemodialysis
Angiotensin Converting Enzyme Inhibitors			
Benazepril	No	10–40 mg daily	5 mg daily
Captopril	Yes	12.5–50mg three times a day	12.5 mg three times a day
Enalapril	Yes	5–40 mg daily	2.5 mg daily after dialysis-on-dialysis days
Fosinopril	No	10–40 mg daily	10 mg daily
Lisinopril	Yes	10–40 mg daily	2.5 mg daily
Ramipril	Yes	2.5–20 mg daily	2.5 mg three times weekly (dosed after dialysis)
Angiotensin Receptor Blockers			
Candesartan	No	8–32 mg daily	4–8 mg daily
Irbesartan	No	150–300 mg daily	75 mg daily
Losartan	No	50–100 mg daily	25 mg daily
Olmesartan	No	20–40 mg daily	5 mg daily
Telmisartan	No	20–80 mg daily	20 mg daily
Valsartan	No	40–320 mg daily	40 mg daily
Mineralocorticoid Receptor Antagonists			
Spironolactone	No	25–100 mg daily	12.5 mg daily or every other day (based on recommendations for severely impaired GFR)
Eplerenone	No	50–100 mg daily	No recommended dose (per labeling is contraindicated in advanced renal failure)
Beta-Adrenergic Receptor Antagonists (Including Those with Combined Alpha and Beta Antagonism)			
Atenolol	Yes	25–100 mg daily	25 mg after each dialysis treatment
Bisoprolol	Yes	2.5–10 mg daily	2.5 mg daily
Carvedilol	No	12.50 mg daily	6.25 mg twice daily
Labetalol	No	200–800 mg daily	100 mg twice daily
Metoprolol	No	100–200 mg daily	50 mg twice daily
Propranolol	No	80–160 mg daily	40 mg twice daily
Alpha-adrenergic Receptor Antagonists			
Doxazosin	No	1–16 mg daily	1 mg daily
Prazosin	No	2–20 mg daily	1 mg twice daily
Terazosin	No	1–20 mg daily	1 mg daily
Calcium Channel Blockers			
Amlodipine	No	2.5–10 mg daily	2.5 mg daily
Diltiazem (long acting)	No	120–360 mg daily	120 mg daily
Felodipine	No	2.5–10 mg daily	2.5 mg daily
Nifedipine (extended release)	No	30–90 mg daily	30 mg daily
Other Commonly Prescribed Antihypertensive Drugs			
Clonidine	No	0.1–0.8 mg daily (in divided doses)	0.1 mg twice daily or 0.1 mg/day for transdermal patch
Guanfacine	No	1–3 mg daily	1 mg daily
Hydralazine	Yes	100–200 mg daily	10 mg three to four times daily titrated up to 25 mg four times daily after several days
Minoxidil	No	5–100 mg daily	5 mg daily

GFR, Glomerular filtration rate.

Figure 55 : Dialysabilité, Posologie Normale et Posologie en dialyse des médicaments antihypertenseurs couramment prescrits.(51)

3.5. Objectifs tensionnels spécifiques à cette population

D'un point de vue physiopathologique, la réduction de la pression artérielle (PA) semble justifiée, mais il y a un manque de preuves solides quant aux valeurs cibles à atteindre. Cela explique en partie les divergences dans les recommandations, qui reposent souvent sur l'expertise clinique plutôt que sur des données concluantes. (95)

Cependant, les données actuelles ne permettent pas de tirer des conclusions définitives ni de formuler des recommandations concernant les objectifs de pression artérielle chez les patients en hémodialyse. Les directives les plus récentes de l'Organisation mondiale de la santé pour les maladies rénales : Améliorer les résultats globaux se concentrent spécifiquement sur la gestion de l'hypertension chez les patients atteints de maladie rénale chronique (MRC) ne nécessitant pas de dialyse, et elles n'incluent pas de recommandations pour les patients sous hémodialyse en raison d'un manque de preuves. (96)

Contrairement à la population générale, les études observationnelles menées chez les patients sous hémodialyse montrent une relation très différente entre la pression artérielle et les résultats pour les patients, et les données issues d'essais d'intervention sont rares. En bref, les études basées sur les mesures péri-dialytiques ont régulièrement montré une relation en forme de "U" ou de "J" avec la mortalité, où les niveaux les plus bas et parfois les niveaux les plus élevés de pression artérielle sont associés au plus grand risque de décès. (91)

L'une des explications possibles de cette relation en forme de "U" ou de "J" mérite d'être prise en considération : les tentatives actives visant à abaisser la pression artérielle à des niveaux considérés comme souhaitables dans d'autres populations pourraient en réalité être nuisibles chez les patients en hémodialyse, étant donné que l'hypotension intradialytique affecte jusqu'à un tiers des séances de dialyse et est indépendamment associée à une morbidité et une mortalité significatives ; de plus, un certain nombre de signaux de sécurité ont émergé pour étayer l'hypothèse selon laquelle "moins bas ne signifie pas nécessairement meilleur". (91)

Il est donc difficile de formuler des recommandations précises concernant la pression artérielle cible chez les patients qui effectuent des mesures de pression artérielle à domicile ou en ambulatoire (MAPA), en raison du très petit nombre de patients évalués avec ces méthodes.

Selon les conseils relatifs à la gestion de la pression artérielle basés sur les preuves actuellement disponibles, il est recommandé de viser une pression artérielle systolique moyenne à domicile ou en ambulatoire entre 120 et 130 mm Hg pour les patients motivés à effectuer des mesures de pression artérielle à domicile ou lorsqu'une MAPA est utilisée. (91)

En fin de compte, une approche personnalisée est souhaitable, prenant en compte la pression artérielle cible en fonction de l'âge, des comorbidités, de la présence de maladies cardiovasculaires et de la tolérance aux traitements. (66)

4. Mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) :

4.1. Principe :

La mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) est une technique automatisée, généralement réalisée à l'aide d'un appareil oscillométrique, qui surveille la pression artérielle (PA) sur une période prolongée, typiquement sur 24 heures.

Elle effectue des mesures de manière régulière, à intervalles d'environ 15 à 30 minutes pendant la journée et de 30 à 60 minutes la nuit. Ce suivi permet d'obtenir les valeurs moyennes de la PA pendant la journée et la nuit. (52)

Pendant la période de mesure, le patient est encouragé à maintenir ses activités quotidiennes normales, y compris le travail, l'exercice, les repas et le sommeil. Il est également invité à tenir un journal détaillant les moments de sommeil et les événements marquants de la journée, notamment ceux inhabituels. L'interprétation des données de la MAPA se base sur les valeurs moyennes de la PA sur 24 heures, ainsi que sur les valeurs diurnes et nocturnes. (52)

En résumé, le fondement de la mesure ambulatoire de la pression artérielle repose sur l'utilisation d'un dispositif portatif qui enregistre automatiquement des mesures fréquentes de la pression artérielle sur une période prolongée, tout en permettant au patient de maintenir son mode de vie habituel.

Cette méthodologie offre une évaluation plus exhaustive de la pression artérielle chez un individu que les mesures ponctuelles effectuées en milieu clinique, ce qui contribue à une meilleure compréhension des variations de la pression artérielle. Cette approche constitue un aspect essentiel de la recherche médicale et de la pratique clinique.

4.2. Avantages de la MAPA

La mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) permet de surveiller la pression artérielle des patients à différents moments de leurs activités quotidiennes, y compris pendant leur sommeil. Contrairement à la mesure ponctuelle de la pression artérielle, la MAPA offre la possibilité d'évaluer le statut de "dipping" (baisse de la pression artérielle nocturne), le pic matinal et la variabilité de la pression artérielle. (53,54)

Elle présente plusieurs avantages significatifs :(8,49,54)

- Fiabilité accrue : La MAPA est plus fiable et précise que les mesures de la pression artérielle ponctuelles en clinique ou à domicile, garantissant ainsi des résultats plus fiables.
- Meilleure prédiction : Elle est plus efficace pour prédire l'hypertension essentielle, les maladies coronariennes, les AVC et la mortalité cardiovasculaire globale, offrant ainsi une évaluation plus précise du risque cardiovasculaire.
- Évaluation de la variabilité de la pression artérielle : La MAPA permet d'explorer les variations de la pression artérielle tout au long de la journée et de la nuit, offrant une perspective plus complète que les mesures en clinique, qui peuvent être influencées par des facteurs tels que le "phénomène de la blouse blanche".

- Détection de l'hypertension masquée : La MAPA permet de repérer l'hypertension masquée, contribuant ainsi à un diagnostic plus précis et à une gestion appropriée.
- Mesure de la variation nocturne : Elle offre la possibilité de mesurer la variation de la pression artérielle pendant la nuit, ce qui est essentiel pour comprendre les modèles circadiens de la pression artérielle. En effet, l'hypertension nocturne s'avère être un meilleur indicateur de risque de problèmes cardiovasculaires par rapport à l'hypertension diurne.

4.3. Limites de la MAPA :

Parmi les limites de la MAPA (Mesure Ambulatoire de la Pression Artérielle), on peut noter
:(53,55,56)

1. Contraintes d'accès dans les établissements de soins primaires, et disponibilité limitée.
2. Coût élevé et demande de temps considérable pour les professionnels de la santé.
3. Réticence de certains patients, en particulier lorsqu'il s'agit de répéter la MAPA.
4. Problèmes de reproductibilité.
5. Souvent, la pression artérielle pendant le sommeil n'est pas mesurée en tenant compte des heures de sommeil individuelles.
6. Possibilité de lectures incorrectes pendant les activités de la journée et difficulté à identifier les mesures potentiellement affectées par des artefacts.
7. Risque d'inconfort, notamment pendant la nuit, pouvant perturber le sommeil et entraîner la résistance de certains patients à une répétition ultérieure de la MAPA dans le cadre de leur suivi médical.

4.4. Critères de validité :

L'évaluation de la validité de la MAPA repose sur les critères de l'ESC. La MAPA est considérée comme valide si elle répond à tous les critères suivants :(57)

- Un nombre suffisant de mesures est effectué, incluant :
 - Au moins 70% des mesures prises sur une période de 24 heures.
 - Au moins 20 mesures valides en période d'éveil.
 - Au moins 7 mesures valides en période de sommeil.
- Un brassard adapté au morphotype du patient est utilisé.
- Le patient peut maintenir ses activités habituelles pendant l'enregistrement.

II. Discussion des résultats de notre étude :

L'étude du profil tensionnel chez les patients hémodialysés en utilisant la MAPA de 24 heures a fait l'objet, ces dernières années, de nombreux travaux menés par des chercheurs de spécialités diverses dans différentes régions du monde. Cependant, la plupart d'entre eux ont étudié le profil tensionnel dans le cadre de la MRC (Maladie Rénale Chronique) plutôt que chez les patients hémodialysés, ou ont utilisé d'autres moyens de mesure de la pression artérielle que la MAPA de 24 heures.

Dans notre étude, qui est la première réalisée au niveau national, nous nous sommes intéressés à évaluer la contribution de la MAPA dans l'exploration de la tension artérielle chez les patients hémodialysés chroniques.

Nous avons cherché à comparer les données épidémiologiques, cliniques, biologiques et les résultats de la MAPA de nos patients avec ceux des études les plus proches pour offrir une valeur comparative plus approfondie.

1. Discussion des résultats sociodémographiques :

Tableau XII : Comparaison de nos données sociodémographiques avec les données de la littérature.

Séries	Kaze Folefack et al (3) (Cameron)	C. K. Ilunga et al (58) (Congo)	Liu et al (59) (China)	M.-R. Abbasi et al (49) (Iran)	Santos et al (60) (USA)	Notre série (Maroc)	
Année	2014	2018	2013	2013	2003	2023	
Critères d'inclusion	Tout patient adulte âgé d'au moins 20 ans, hémodialysé chronique depuis au moins trois mois avec une FAV, ayant un diagnostic médical d'HTA basé sur les recommandations de la Joint National Committee, réalisant trois séances hebdomadaires.	Tout patient âgé de 20 ans ou plus, sous hémodialyse pendant plus de 3 mois à raison de 2 ou 3 fois par semaine.	Tout patient âgé de plus de 18 ans, sous hémodialyse chronique trois fois par semaine depuis plus de 3 mois.	Tout patient âgé de 18 ans ou plus et sous hémodialyse régulière depuis au moins 3 mois.	Tout patient stable sous hémodialyse chronique depuis au moins 3 mois.	Tout patient âgé de 18 ans ou plus, sous hémodialyse chronique depuis au moins 3 mois.	
Nombre des patients	19	45	51	50	71	19	
Age moyen (ans)	51±12,5	59,1±12,3	53,4±14,1	55,8	45±14	52,2±12,7	
Sexe N(%)	Hommes	13 (68,4)	31 (68.8)	33 (64.7)	32 (64)	36 (50.7)	9 (47)
	Femmes	6 (31,6)	14 (31.2)	18 (35.3)	18 (36)	35 (49.2)	10 (53)
Activité professionnelle N (%)	Oui : 10 (52,6) Non : 9 (47,4)	-	-	-	-	Oui : 11 (58) Non : 8 (42)	

1.1. Nombre des patients :

Le nombre de patients inclus diffère d'une étude à l'autre. Cette disparité peut s'expliquer par la durée de recrutement des patients, qui varie d'une étude à l'autre (allant de quelques mois à plusieurs années). De plus, elle peut également être attribuée aux variations de la prévalence de l'hémodialyse entre les différents pays, ainsi qu'aux différences d'accès à la MAPA et aux patients hémodialysés.

1.2. L'âge :

L'âge moyen des patients dans notre série était de $52,2 \pm 12,7$ ans. Il se rapproche davantage de celui de l'étude camerounaise de Kaze Folefack et al ($51 \pm 12,5$ ans) (3), ainsi que de celui de l'étude chinoise de Liu et al ($53,4 \pm 14,1$ ans) (59). Cependant, il est supérieur à celui de l'étude américaine de Santos et al (45 ± 14 ans) (60), et inférieur à celui de l'étude iranienne de M.-R. Abbasi et al (55,8 ans) (49), ainsi qu'à celui de l'étude congolaise de C. K. Ilunga et al ($59,1 \pm 12,3$) (58).

1.3. Le sexe :

En ce qui concerne le genre, toutes les études ont noté une nette prédominance masculine, à l'exception de l'étude américaine de Santos et al, qui a montré une légère prédominance masculine (50,7%). (3, 49,58-60)

Cependant, notre étude a révélé une prédominance féminine de 53%. Il est important de noter que cette différence peut être attribuée à une taille d'échantillon insuffisante.

1.4. Activité professionnelle :

Dans notre étude, le nombre de patients maintenant une activité professionnelle est de 11, soit 58%, ce qui est similaire à l'étude camerounaise de Kaze Folefack et al (10, soit 52,6%).(3)

2. Facteurs de risque cardio-vasculaires :

2.1. HTA :

L'hypertension artérielle est fréquente parmi les patients en insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) traités par hémodialyse ou dialyse péritonéale. Elle affecte environ 50 à 60% des patients en hémodialyse, bien que certaines études aient révélé des taux pouvant atteindre 80 à 90% chez ces mêmes patients. (61) Les recommandations actuelles pour définir l'HTA chez les personnes hémodialysées sont principalement extrapolées à partir d'essais cliniques menés sur la population générale en raison du nombre limité d'essais cliniques randomisés liés à la pression artérielle en hémodialyse. En conséquence, la définition de l'hypertension varie selon les groupes de directives. Les directives de la NKF KDOQI (National Kidney Foundation : Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) ont établi que l'hypertension est définie par une pression artérielle pré-dialyse >140/90 mm Hg ou une pression artérielle post-dialyse >130/80 mm Hg.

Les directives les plus récentes de la KDIGO (Kidney Diseases: Improving Global Outcomes) se concentrent spécifiquement sur la prise en charge de l'hypertension chez les personnes atteintes de MRC ne nécessitant pas de dialyse et ne comprennent pas de recommandations pour les patients traités par hémodialyse en raison d'un manque de preuves.(62)

**Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle
dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé**

	JNC 8	AHA/ACC	ESC/ESH	Hypertension Canada	KDIGO
Publication year	2014	2017	2018	2020	2021
Target: CKD (nondialysis), mm Hg	<140/90	<130/80	130–139/70–79	<120	<120
First-line agents in CKD (nondialysis)	ACE inhibitor or ARB for all CKD (grade B)	ACE inhibitor or ARB if greater than stage 3 CKD or stage 1–2 with \geq 300 mg/d albuminuria	ACE inhibitor/ARB plus CCB or diuretic	ACE inhibitor/ARB if proteinuria, plus diuretics	ACE inhibitor or ARB if albuminuria with or without diabetes
ACE indicates angiotensin-converting enzyme; AHA/ACC, American Heart Association/American College of Cardiology; ARB, angiotensin receptor blocker; CCB, calcium channel blocker; CKD, chronic kidney disease; ESC/ESH, European Society of Cardiology/European Society of Hypertension; JNC 8, Eighth Joint National Committee; and KDIGO, Kidney Disease: Improving Global Outcomes.					

Figure 56 : Recommandations récentes concernant l'hypertension artérielle chez les personnes atteintes de maladie rénale chronique ne nécessitant pas de dialyse.

Dans notre étude, 13 patients, soit 68% de nos patients hémodialysés, ont présenté une hypertension artérielle ; Nos chiffres sont proches de ceux de l'étude iranienne de M.-R. Abbasi et al qui a objectivé une prévalence de l'hypertension artérielle (HTA) de 62%, mais ils sont inférieurs à ceux de l'étude congolaise de C. K. Ilunga et al, qui a révélé une HTA chez 97,8%. De plus, l'étude camerounaise de Kaze Folefack et al n'a inclus que les patients hémodialysés hypertendus, ce qui explique le pourcentage de 100%.(3,49,58)

En ce qui concerne l'ancienneté de l'hypertension artérielle (HTA), notre étude a révélé une moyenne de $8,55 \pm 7,4$ ans, ce qui se rapproche de l'étude camerounaise de Kaze Folefack et al avec une moyenne de $8,5 \pm 1,1$ an. Cependant, nos chiffres étaient inférieurs à ceux de l'étude congolaise de C. K. Ilunga et al, qui a rapporté une moyenne de $12,1 \pm 3,1$ ans.(3,58)

En ce qui regarde le traitement, notre étude a révélé que 9, soit 69% de nos patients hémodialysés hypertendus, ont été mis sous traitement anti-hypertenseur. Ces résultats sont similaires à ceux de l'étude américaine de Santos et al, qui a rapporté un chiffre de 50, soit 71%, et à l'étude congolaise de Kaze Folefack et al, avec un taux de 12, soit 63,2%.(3,60)

**Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle
dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé**

Le traitement anti-hypertenseur le plus utilisé dans notre série était l'association d'inhibiteurs calciques et de bloqueurs du système rénine angiotensine aldostérone (SRAA) chez 3, soit 33% de nos patients hypertendus, ce qui se rapproche de l'étude camerounaise de Kaze Folefack et al où l'association d'inhibiteurs calciques et de bloqueurs du SRAA a été retrouvée chez 4, soit 21,1% de leurs patients. Quant aux deux autres études, celle du Congo de C. K. Ilunga et al et celle de Chine de Liu et al, les inhibiteurs calciques sont les plus fréquemment utilisés, avec des pourcentages respectifs de 39, soit 86,7%, et 30, soit 58,8%. (3,49,58-60)

Tableau XIII : Comparaison de nos données concernant l'HTA avec les données de la littérature.

Séries	Kaze Folefack et al (3) (Cameron)	C. K. Ilunga et al (58) (Congo)	Liu et al (59) (China)	M.-R. Abbasi et al (49) (Iran)	Santos et al (60) (USA)	Notre série (Maroc)
Hypertendus n (%)	19 (100)	44 (97.8)	-	31 (62)	-	13 (68)
Ancienneté en années (Moyenne±ET)	8,5 ± 1.1	12.1 ± 3.1	-	-	-	8,55±7,4
Traitement Oui : n (%) Non : n (%)	12 (63,2) 7 (36,8)	-	-	-	50(71) 21(29)	9 (69) 4(31)
Bloqueur du SRAA n (%)	1 (5,3)	<i>IEC</i> 14 (31.8) <i>ARA2</i> 9 (20.0)	22 (43.1)	-	-	2(22)
Inhibiteur calcique n (%)	4 (21,1)	39 (86.7)	30 (58.8)	-	-	1 (11)
Bétabloquant n (%)	-	12 (26.6)	24 (47.1)	-	-	-
Diurétiques n (%)	1 (5,3)	29 (64.4)	-	-	-	2 (22)
Inhibiteur calcique + Bloqueur SRAA n (%)	4 (21,1)	-	-	-	-	3 (33)
Inhibiteur calcique + Diurétiques n (%)	1 (5,3)	-	-	-	-	-
Inhibiteur calcique + Bloqueur SRAA + Bétabloquant : n (%)	1 (5,3)	-	-	-	-	-
Inhibiteur calcique + L-Methyldopa n (%)	-	-	-	-	-	1 (11)

**Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle
dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé**

2.2. Diabète :

La prévalence du diabète en hémodialyse est de 21,6%, selon une étude marocaine incluant 2066 hémodialysés chroniques dans les 39 centres d'hémodialyse de quatre régions marocaines (63). Dans notre série, aucun de nos patients n'a été connu comme diabétique. Cela pourrait s'expliquer par une taille d'échantillon insuffisante.

2.3. Tabagisme :

Dans notre étude, 4, soit 21%, étaient des anciens fumeurs (sevrage > 3 mois), et 15, soit 79%, étaient non-fumeurs. En comparaison, l'étude iranienne de M.-R. Abbasi et al a observé que 8, soit 16%, étaient d'anciens fumeurs ; 37, soit 74%, étaient non-fumeurs ; et 5, soit 10%, étaient des fumeurs actifs. Nos taux d'anciens fumeurs sont supérieurs, tandis que nos taux de non-fumeurs sont similaires à ceux de l'étude iranienne de M.-R. Abbasi et al.(49)

2.4. Dyslipidémie :

La dyslipidémie est fréquente chez les hémodialysés chroniques et constitue un facteur de risque modifiable d'atteinte cardiovasculaire (64). Dans notre série, une seule patiente a été suivie pour une dyslipidémie et mise sous Simvastatine, soulignant l'importance de la gestion de ces facteurs de risque chez les patients en hémodialyse.

2.5. Obésité :

Tableau XIV : Comparaison de nos données concernant l'obésité avec les données de la littérature.

Séries	Kaze Foleack et al (3) (Cameron)	C. K. Ilunga et al (58) (Congo)	Liu et al (59) (China)	M.-R. Abbasi et al (49) (Iran)	Santos et al (60) (USA)	Notre série (Maroc)
IMC en Kg/m ² (moyenne ± ET)	-	24.4 ± 3.9	21.9 ± 3.1	-	-	23,1±3,6
Dénutrition N(%)	-	-	-	4 (8)	-	3 (16)
Normal N(%)	11 (57,9)	-	-	24 (48)	-	10 (53)
Surpoids N(%)	} 8 (42,1)	-	-	18 (36)	-	5 (26)
Obésité N(%)		-	-	4 (8)	-	1 (5)

Dans notre série, l'IMC moyen est de $23,1 \pm 3,6$ kg/m², ce qui concorde avec deux études : l'étude congolaise de C. K. Ilunga et al, qui a rapporté une moyenne de $24,4 \pm 3,9$, et l'étude chinoise de Liu et al, avec une moyenne de $21,9 \pm 3,1$. Le poids le plus prédominant dans notre série est le poids normal, représentant 53%, ce qui est inférieur à l'étude camerounaise de Kaze Folefack et al, qui a observé une prédominance du poids normal à 57,9%, et supérieur à l'étude iranienne de M.-R. Abbasi et al, qui a également rapporté une prédominance du poids normal, mais avec un pourcentage de 48%. (3,49,58-60)

3. Comorbidités :

Dans notre série, 6 patients, soit 32% de l'ensemble, ont présenté des comorbidités. Les affections cardiaques se démarquent comme les plus fréquemment observées parmi ces comorbidités chez nos patients hémodialysés.

Les maladies cardiovasculaires, dont la prévalence chez le patient en insuffisance rénale chronique terminale, est dix à trente fois supérieure à la population générale, représentent la première cause de mortalité. Malgré l'amélioration des traitements de suppléance, 50% des causes de décès des patients dialysés aux États-Unis sont d'origine cardiovasculaire. L'hypertrophie ventriculaire gauche, l'insuffisance cardiaque et l'athérosclérose demeurent les principales responsables de la morbi-mortalité cardiovasculaire.(65,66)

Dans l'étude multicentrique canadienne portant sur 433 patients mis en dialyse et suivis prospectivement pendant une moyenne de 41 mois, les manifestations cardiaques cliniques sont fréquentes : insuffisance coronaire (15%), angor (19%), insuffisance cardiaque (31%), troubles du rythme (7%), artériopathie périphérique (8%). L'étude échocardiographique révèle une prévalence encore plus marquée des anomalies cardiaques : dysfonction systolique (15%), dilatation ventriculaire gauche (32%), hypertrophie ventriculaire gauche (74%). Seuls 15% des patients ne présentent aucune anomalie échocardiographique.(66)

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

Dans notre série, parmi les comorbidités cardiaques, on a observé : l'hypertrophie du ventricule gauche ou HVG (30%), la cardiomyopathie ischémique (20%), l'arythmie cardiaque par fibrillation atriale ou ACFA (20%), les valvulopathies (20%), et la cardiomyopathie hypertensive (10%).

L'hypertrophie ventriculaire gauche (HVG) constitue la principale anomalie cardiaque observée chez les patients hémodialysés. Elle revêt une grande valeur pronostique et est considérée comme un facteur prédictif indépendant de la mortalité d'origine cardiaque au cours de l'insuffisance rénale chronique (IRC).

L'HVG peut être détectée par l'électrocardiogramme (ECG), l'échographie cardiaque transthoracique (ETT), ou l'imagerie par résonance magnétique (IRM). (67)

En ce qui concerne la cardiopathie ischémique, la prévalence de la maladie coronarienne est élevée chez le patient dialysé. Lorsqu'elle est définie par des critères cliniques, sa prévalence est de 42% chez les patients hémodialysés. Cependant, la prévalence réelle de la cardiopathie ischémique est probablement sous-estimée par les seuls critères cliniques. Elle est fréquente chez le patient dialysé même en l'absence de lésions angiographiquement détectables des artères coronaires. Cette observation peut s'expliquer par de nombreux facteurs, notamment la baisse de la densité capillaire coronaire, l'augmentation de la tension pariétale et des besoins en oxygène, ainsi que la baisse de la pression de perfusion coronaire diastolique, secondaire à l'augmentation de la pression pulsée.(65,66)

Par rapport aux troubles du rythme, la survenue fréquente d'arythmies ventriculaires est multifactorielle, favorisée par l'hypertrophie ventriculaire, la fibrose interstitielle, et les modifications ioniques per dialytiques (hypokaliémie, hypercalcémie). Ces arythmies ventriculaires participent vraisemblablement à l'incidence élevée de mort subite chez les sujets dialysés. La fibrillation auriculaire (FA) est également fréquente chez les patients atteints d'ICRT subissant une hémodialyse, touchant 27% d'entre eux. La physiopathologie de la FA chez les patients en dialyse peut être liée à des facteurs de risque communs à la fois pour la FA et la maladie rénale, ou à des facteurs spécifiques à la dialyse.(66,68,69)

4. Caractéristiques de l'hémodialyse :

4.1. Néphropathie causale :

Dans notre série, la cause présumée de l'IRCT n'a pas été déterminée chez 8 patients (42%), suivie de la polykystose rénale chez 4 patients (21%). Les autres étiologies, telles que la néphropathie tubulo-interstitielle, uratique, et vasculaire ont été retrouvées chez 4 patients (21%), tandis que les glomérulonéphrites chroniques (GNC) ont été identifiées chez 2 patients (11%). Finalement, l'hypertension artérielle (HTA) n'a été identifiée comme la cause de l'IRCT que chez 1 patient de notre série.

En comparant avec d'autres études, la distribution des néphropathies causales varie. Dans l'étude camerounaise de Kaze Folefack et al, la glomérulonéphrite chronique (GNC) était la néphropathie la plus fréquente. En revanche, dans l'étude congolaise de C. K. Ilunga et al et l'étude américaine de Santos et al, l'HTA était la cause présumée de l'IRCT la plus fréquente.(3,58,60) Par ailleurs, dans notre série, la néphropathie d'origine indéterminée était la plus fréquemment décrite chez nos patients.

La disparité observée peut être liée, d'une part, aux variations de la prévalence des maladies causales selon les régions, les pays et les races, comme c'est le cas, par exemple, de la polykystose rénale. D'autre part, cette disparité peut également être attribuée au degré de vulgarisation de la ponction biopsie rénale dans les différents pays. En effet, les taux de biopsie rénale diffèrent à travers le monde, avec certains pays effectuant un plus grand nombre de biopsies que d'autres. Cette différence dans l'accès à la procédure peut influencer la capacité à identifier de manière précise les causes spécifiques de l'IRCT.(70,71)

Tableau XV : Comparaison de nos données concernant la néphropathie causale avec les données de la littérature.

Séries	Kaze Folefack et al (3) (Cameron)	C. K. Ilunga et al (58) (Congo)	Liu et al (59) (China)	M.-R. Abbasi et al (49) (Iran)	Santos et al (USA)	Notre série (Maroc)
Indéterminée n (%)	3 (15,8)	-	-	-	6 (8)	8 (42)
Polykystose rénale n (%)	1 (5,3)	-	-	-	-	4 (21)
GNC n (%)	5(26,3)	8 (17.8)	14 (27.4)	-	7 (10)	2 (11)
HTA n (%)	6(31,6)	25 (55.6)	3 (6.3)	-	44 (62)	1(5)
Diabète n (%)	4(21,1)	13 (28.9)	12 (23.5)	-	10 (14)	-
Autres n (%)	-	4 (8.9)	22 (43.1)	-	4 (6)	4 (21)

4.2. Ancienneté en hémodialyse :

L'ancienneté de l'hémodialyse influence significativement la survie. Plus un patient reste longtemps sous dialyse, plus le risque de mortalité augmente. L'augmentation du risque relatif de décès avec l'augmentation de la durée de dialyse peut être en partie expliquée par l'association de cette durée avec des changements défavorables dans la composition corporelle et l'état nutritionnel des patients au fil du temps (72,73). Dans notre série, l'ancienneté de l'hémodialyse a été en moyenne de $12,5 \pm 5,4$ ans, soit $150 \pm 64,8$ mois, ce qui est supérieur par rapport aux résultats d'autres études. (3,49,58,59)

4.3. Durée de la séance d'hémodialyse :

La dialyse standard consiste en trois séances par semaine, d'une durée d'environ quatre heures par séance. En contraste, l'hémodialyse prolongée est définie par une durée plus longue et/ou des séances plus fréquentes par semaine. En normalisant le volume du liquide extracellulaire, on peut mieux contrôler la pression artérielle, réduisant ainsi la sévérité des conséquences de l'hypertension chez les patients hémodialysés chroniques.(74)

Des études ont démontré que l'hémodialyse prolongée imite plus étroitement la filtration continue d'un rein normal par rapport à la dialyse standard actuelle, entraînant ainsi une réduction des fluctuations de la pression artérielle. De plus, une durée de séance de dialyse plus longue est associée à une amélioration plus significative de la pression artérielle systolique et diastolique moyennes, de la pression artérielle systolique et diastolique pré-dialytiques, ainsi que de la pression artérielle systolique et diastolique post-dialytiques.(74,75)

Dans notre série, la durée moyenne des séances d'hémodialyse était de $3,9 \pm 0,1$ heures, ce qui concorde avec l'étude américaine de Santos et al, où la moyenne était également de $3,9 \pm 0,1$ heures.(60)

4.4. Poids sec :

L'atteinte d'un état d'hydratation normal est l'un des objectifs fondamentaux du traitement par hémodialyse. Par conséquent, le poids sec doit refléter le poids du patient proche de l'euvolémie. Différentes définitions du poids sec ont été proposées au fil des années, et les pratiques varient parmi les néphrologues. Actuellement, l'une des définitions les plus acceptées est liée au poids post-dialyse le plus bas toléré.(76)

Atteindre le poids sec peut avoir des impacts positifs sur la tension artérielle interdialytique, réduire la pression pulsée et limiter les hospitalisations. Cela permet également d'améliorer les résultats cardiovasculaires défavorables en réduisant la charge pression/volume cardiaque et en limitant le remodelage.

La réduction du poids sec constitue une manœuvre simple, efficace et bien tolérée pour améliorer le contrôle de la pression artérielle chez les patients hypertendus sous hémodialyse. Ainsi, le contrôle à long terme de la pression artérielle dépendra de l'évaluation continue et du maintien du poids sec. (77,78)

Dans notre série, le poids sec moyen était de $64,9 \pm 10,1$ kg, ce qui est proche de l'étude chinoise de Liu et al avec une moyenne de $60,8 \pm 10,8$ kg.(59)

4.5. Prise de poids interdialytique :

La prise de poids interdialytique (PID) représente l'augmentation de poids d'un patient entre deux séances de dialyse. Plusieurs études ont examiné la relation entre le gain de PID et la pression artérielle chez les patients hémodialysés. Les résultats suggèrent qu'un gain de PID plus élevé est associé à une pression artérielle pré-dialytique plus élevée et à une augmentation de la mortalité. En effet, une analyse univariée a montré qu'une augmentation de 1 kg du gain de poids interdialytique était associée à une augmentation de 3,3 mmHg de la pression artérielle systolique ($p = 0,01$) et de 2,7 mmHg de la pression artérielle diastolique ($p = 0,006$). (79,80)

Cependant, une autre étude a signalé une association paradoxale entre les changements de pression artérielle intradialytique et la mortalité à long terme avec différents niveaux de gain de PID. En résumé, la relation entre la prise de PID et la pression artérielle chez les patients hémodialysés est complexe et nécessite des investigations supplémentaires. (81)

Dans notre série, la prise de PID a été en moyenne de $2,1 \pm 0,9$ kg, ce qui rejoint les études précédentes : l'étude congolaise de C. K. Ilunga et al, chinoise de Liu et al, et américaine de Santos et al, ayant comme moyenne respectivement : $1,9 \pm 0,4$ Kg, $2,4 \pm 0,8$ Kg, et $2,3 \pm 1,02$ kg.(58-60)

4.6. Diurèse résiduelle :

La diurèse résiduelle et la pression artérielle chez les patients hémodialysés sont interconnectées. La conservation d'une diurèse résiduelle peut contribuer à la gestion de la pression artérielle et du volume chez les patients hémodialysés.

Une étude a révélé une pression artérielle diastolique (PAD) plus basse chez les patients présentant une diurèse résiduelle plus importante, probablement en raison d'un meilleur contrôle du volume extracellulaire. (82,83)

Cependant, la relation entre la diurèse résiduelle et la pression artérielle est complexe et peut varier d'un individu à l'autre. Une étude menée à Kinshasa a constaté que les caractéristiques démographiques des patients, les maladies concomitantes et les caractéristiques du traitement par dialyse n'ont pas montré d'association significative entre le volume urinaire résiduel et l'âge ou le sexe. Cependant, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour mieux comprendre la relation entre la diurèse résiduelle et la pression artérielle chez les patients hémodialysés et pour élaborer des stratégies efficaces de gestion de la pression artérielle. (84)

Dans notre série, 7 patients, soit 37%, présentaient une diurèse résiduelle conservée, avec une moyenne de $287,1 \pm 125,3$ ml/j. Nos résultats sont inférieurs à ceux de l'étude congolaise de C. K. Ilunga et al., qui rapporte une moyenne de diurèse résiduelle à $338,8 \pm 36,6$ ml/j.(58)

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle
dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

Tableau XVI : Comparaison de nos données concernant l'hémodialyse avec les données de la littérature.

Séries	Kaze Folefack et al (3) (Cameron)	C. K. Ilunga et al (58) (Congo)	Liu et al (59) (China)	M.-R. Abbasi et al (49) (Iran)	Santos et al (60) (USA)	Notre série (Maroc)
Ancienneté en hémodialyse en mois Moyenne±ET Médiane (min-max)	38,8 ± 12,7 35 (23-55)	34,3 ± 10,8 -	58,7 ± 53,5 -	67,5 -	- 17 (3-153)	150 ± 64,8 168,1 (21-360,2)
Durée de la séance en heures Moyenne ± ET	-	-	-	-	3,9±0,1	3,9±0,1
Concutivité (Na⁺) Moyenne±ET	-	-	-	-	-	138,2±1
Poids sec en Kg Moyenne±ET	-	-	60,8±10,8	-	-	64,9± 10,1
Prise de poids inter dialytique en kg Moyenne ± ET	-	1,9 ± 0,4	2,4 ± 0,8	-	2,3± 1,02	2,1 ± 0,9
Abord vasculaire n(%)	-	FAV 17(37,8) Cathéter 28(62,2)	-	-	-	FAV 19 (100) Cathéter 0(0)
Diurèse résiduelle en ml/j Moyenne ± ET	-	338.8±36.6	-	-	-	287,1± 125,3
Traitement adjuvant n (%)						
Fer IV	8(42,1)	41 (91,1)	-	-	-	10(53)
Chélateurs de phosphore	5(26,3)	-	-	-	-	4(21)
calcium	-	-	-	-	-	11(58)

5. Données biologiques :

5.1. Anémie :

L'anémie est une complication fréquente de la MRC, observée chez environ 65% des patients présentant une insuffisance rénale avancée, dès le stade 4. Elle est définie selon les critères de la KDIGO 2012 chez les adultes et les enfants âgés de plus de 15 ans atteints de MRC par une concentration d'hémoglobine inférieure à 13,0 g/dL (ou 130 g/L) chez les hommes et inférieure à 12,0 g/dL (ou 120 g/L) chez les femmes. Sa correction doit être prudente et partielle chez tous les patients atteints d'une insuffisance rénale chronique, qu'ils soient dialysés ou non. La cible d'hémoglobinémie doit être de 11 à 12 g/dL (en dehors de circonstances exceptionnelles), voire même 10–10,5 g/dL chez les patients présentant une maladie cardiaque.(85–87)

Des études observationnelles ont démontré une association entre des concentrations d'hémoglobine basses, inférieures à 10 g/dL, et une augmentation du risque de morbi-mortalité cardiovasculaire. Le traitement de l'anémie chez ces personnes permet de diminuer la mortalité liée aux événements cardiovasculaires, d'améliorer la qualité de vie et de prolonger la survie.

Dans notre série, 15 patients, soit 79%, présentaient une anémie avec une moyenne d'hémoglobine de $11,1 \pm 1,5$; en comparaison, seulement 5 patients, soit 26,3%, avaient une anémie dans l'étude camerounaise de Kaze Folefack et al.(3)

5.2. Diabète :

Selon l'Association américaine du diabète, le diabète est défini par :(88)

- Un taux de glycémie à jeun (GAJ) de 126 mg/dL ou plus
- Un taux d'hémoglobine glyquée (HbA1c) de 6,5% ou plus

L'état de pré diabète est caractérisé par :(89)

- Une GAJ entre 100 et 125 mg/dL

- Une HbA1c entre 5,7% et 6,4%.

Chez les patients en hémodialyse, le diabète et le pré diabète peuvent influencer le contrôle glycémique et entraîner des variations des niveaux de glucose dans le sang. Une hyperglycémie persistante peut être associée à une augmentation du gain de poids interdialytique et à une aggravation des complications macro- et microvasculaires. Ainsi, améliorer le contrôle glycémique demeure un aspect important dans la prise en charge des patients hémodialysés.(90)

Dans notre étude, une GAJ normale a été observée chez 76%, tandis que l'hyperglycémie a été identifiée chez 24%.

5.3. Bilan lipidique :

La prévalence de la dyslipidémie est élevée chez les patients souffrant d'IRCT, les anomalies les plus caractéristiques étant l'hypertriglycéridémie (TG) et la diminution du cholestérol des lipoprotéines de haute densité (HDL). La dyslipidémie constitue un facteur modifiable de morbi-mortalité chez les patients en hémodialyse chronique. Son contrôle doit être rigoureux grâce à la prescription des règles hygiéno-diététiques et des médicaments hypolipémiants afin d'instaurer une stratégie de prévention du risque cardiovasculaire.(91)

Dans notre série, le profil lipidique le plus fréquemment retrouvé chez nos patients hémodialysés était une diminution du cholestérol des lipoprotéines de haute densité (HDL) chez 69%, un taux de triglycérides normal chez 69%, alors que 31% présentaient une hypertriglycéridémie.

5.4. Hyperparathyroïdie :

Les troubles phosphocalciques sont fréquents en hémodialyse chronique, entraînant une augmentation de la morbimortalité cardio-vasculaire chez les patients hémodialysés. L'hyperparathyroïdie secondaire est une complication fréquente, et sa gestion consiste à réduire les niveaux circulants de phosphate avec des agents de liaison oraux, ainsi qu'à réguler l'hormone parathyroïdienne (PTH) avec des analogues de la vitamine D et/ou le calcimimétique.

**Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle
dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé**

Pour les patients hémodialysés présentant une hyperparathyroïdie secondaire sévère, la parathyroïdectomie est indiquée en tant que traitement définitif. Il est crucial de surveiller étroitement les niveaux de PTH pendant l'hémodialyse et de mettre en place une prise en charge multidisciplinaire pour gérer efficacement l'hyperparathyroïdie chez les patients sous hémodialyse. Bien que la fréquence de l'hyperparathyroïdie chez les patients hémodialysés puisse varier d'une étude à l'autre, elle est généralement élevée (92). Dans notre série, l'hyperparathyroïdie a été observée chez 68% de nos patients.

Tableau XVII : Comparaison de nos données biologiques (moyenne ± ET) avec les données de la littérature.

Séries	C. K. Ilunga et al (58) (Congo)	Liu et al (59) (China)	Notre série (Maroc)
Hémoglobine (g/dl)	11.1 ± 1.9	10.18±1.2	11,1 ±1,5
PTH (ng/l)	-	272.9±561.6	570,5±311,6
Ca ²⁺ (mmol/l)	2.13 ±0.31	2.38±0.25	2,2±0,3
PO ₄ ³⁻ (mmol/l)	-	1.64±0.63	1,9±0,4
Albumine (g/l)	36.8 ±13.9	41.7±3.3	39,2±3,7
LDL (mmol/l)	-	2.08±0.60	2,4±0,7
HDL (mmol/l)	-	1.02±0.32	1 ±0,3
TG (mmol/l)	-	1.77±1.15	1,4±0,6
Na ⁺ (mmol/l)	128.9 ±29.6	-	136,1±2,5
K ⁺ (mmol/l)	5.4 ±1.6	-	5,4±0,6
Urée (mmol/l)	18.5±7.7	-	23,8±4,9
Créatinémie (μmol/l)	813.2± 318.2	-	875,8±180,7

6. Résultats de la MAPA :

6.1. Equilibre tensionnel :

L'équilibre tensionnel chez les patients hémodialysés est directement lié aux objectifs définis pour cette population. Ces objectifs, représentant les niveaux de pression artérielle à atteindre et à maintenir, jouent un rôle crucial dans la prévention des complications cardiovasculaires associées à l'hypertension artérielle chez les patients sous hémodialyse.

Leur spécificité peut varier en fonction des directives médicales et des caractéristiques individuelles du patient.

À ce jour, aucune étude clinique randomisée à grande échelle n'a spécifiquement abordé ces objectifs chez les patients traités par hémodialyse ; par conséquent, il n'existe pas de cibles largement acceptées dans cette population. Selon l'étude SPRINT, les directives mises à jour de 2021 du groupe Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) recommandent fortement de réduire la pression artérielle systolique (PAS) à < 120 mmHg (pression artérielle en cabinet standardisée) chez les patients atteints de MRC, si cela est toléré. Cependant, il existe moins de certitudes quant à la pression artérielle idéale chez les patients hémodialysés. Bien que certaines directives très anciennes, notamment celles de la Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) de 2005, de la Société canadienne de néphrologie de 2006 et de la Société japonaise de thérapie par dialyse de 2012, suggèrent un objectif pré-dialyse de $< 140/90$ mmHg, les directives récentes n'ont pas mentionné les cibles optimales.(61,62)

Dans notre série, l'équilibre tensionnel chez nos patients hémodialysés a été défini par les critères suivants : une pression artérielle systolique (PAS) sur 24 heures < 130 mmHg et/ou une pression artérielle diastolique (PAD) sur 24 heures < 80 mmHg. Nous avons observé que 10 soit 77% de nos patients hémodialysés hypertendus, présentaient une hypertension non équilibrée. En revanche, soit 23% de nos patients hémodialysés hypertendus, ont atteint un contrôle tensionnel optimal.

Ces résultats correspondent à ceux de l'étude camerounaise de Kaze Folefack et al, qui a rapporté une hypertension non équilibrée chez 14 patients (73,7%) et un contrôle tensionnel optimal chez 5 patients (26,3%) parmi leurs patients hémodialysés hypertendus.(3)

Selon l'étude camerounaise de Kaze Folefack et al, l'utilisation de la MAPA a révélé une association entre la courte durée en dialyse et un contrôle tensionnel non optimal, que ce soit le jour de la dialyse ($p=0,02$) ou en dehors de la dialyse ($p=0,025$). Le jeune âge ($p=0,027$), un indice de masse corporel (IMC) bas ($p=0,026$), une élévation du taux de parathormone ($p=0,024$), et du produit phosphocalcique ($p=0,033$) étaient également associés à un contrôle tensionnel non optimal selon la MAPA du jour de la dialyse.(3)

La MAPA se révèle plus informative que les mesures de la pression artérielle pré- et post-dialyse, améliorant ainsi la prédictibilité de la pression artérielle en tant que facteur de risque de lésions d'organes cibles chez les patients hémodialysés. (93) Dans le cadre de notre série, il est notable que 30% des patients présentant une hypertension artérielle non équilibrée selon la MAPA ont affiché une tension artérielle normale au cours de la séance d'hémodialyse. Cette observation souligne l'importance de la MAPA pour une évaluation plus complète de la pression artérielle, permettant ainsi une meilleure compréhension des variations tensionnelles chez les patients hémodialysés.

6.2. Valeurs tensionnelles moyennes :

Il est approprié d'analyser distinctement les moyennes de la pression artérielle (PA) pendant la journée et la nuit. En effet, la PA nocturne se révèle être un prédicteur indépendant de la mortalité cardiovasculaire chez les patients hypertendus sous hémodialyse (94). Ainsi, la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) demeure la seule méthode permettant de déterminer les schémas de PA diurne et nocturne.

Tableau XVIII : Comparaison de nos valeurs tensionnelles moyennes avec les données de la littérature.

Séries		Kaze Folefack et al (3) (Cameron)	C. K. Ilunga et al (58) (Congo)	Liu et al (59) (China)	M.-R. Abbasi et al (49) (Iran)	Santos et al (60) (USA)	Notre série (Maroc)
PA de 24h (mmHg)	PAS	128,0±19,0	141.1±17.8	139.1±23.2	135.3±19.3	136±22	135,3±23,8
	PAD	77,7±13,3	82.1± 12.5	81.2±13	77.3±10	83±14	77,9±13,7
PA Diurne (mmHg)	PAS	-	-	139±23.1	134.8±19	135±23	136,9±21,5
	PAD	-	-	81.8±13.1	78±10.5	84±14	79,2±12,8
PA nocturne (mmHg)	PAS	-	-	139.7±24.8	130±34	129±24	132,2±27,2
	PAD	-	-	79.9±13.6	73.3±18.8	77±15	75,1±15,8

Dans notre série, la pression artérielle systolique (PAS) sur 24 heures présentait une moyenne de $135,3 \pm 23,8$, se rapprochant de l'étude américaine de Santos et al (136 ± 22) ainsi que de l'étude iranienne de M.-R. Abbasi et al ($135,3 \pm 19,3$). Toutefois, cette valeur restait inférieure à la moyenne de la PAS sur 24 heures observée dans l'étude chinoise de Liu et al ($139,1 \pm 23,2$) et dans l'étude congolaise de C. K. Ilunga et al ($141,1 \pm 17,8$). Il convient de noter que nos résultats demeurent supérieurs aux valeurs de l'étude camerounaise de Kaze Folefack et al ($128,0 \pm 19,0$). (3,49,58-60)

En ce qui concerne la pression artérielle diastolique (PAD) sur 24 heures, notre série a enregistré une moyenne de $77,9 \pm 13,7$, s'alignant avec les résultats de l'étude iranienne de M.-R. Abbasi et al ($77,3 \pm 10$) ainsi que l'étude camerounaise de Kaze Folefack et al ($77,7 \pm 13,3$). Néanmoins, nos chiffres étaient inférieurs à ceux rapportés dans l'étude américaine de Santos et al (83 ± 14), l'étude chinoise de Liu et al ($81,2 \pm 13$), et l'étude congolaise de C. K. Ilunga et al ($82,1 \pm 12,5$). (3,49,58-60)

Concernant la PAS diurne, notre série a révélé une moyenne de $136,9 \pm 21,5$, se situant à proximité des valeurs observées dans l'étude américaine de Santos et al (135 ± 23), l'étude iranienne de M.-R. Abbasi et al ($134,8 \pm 19$), mais légèrement inférieure à celles rapportées dans l'étude chinoise de Liu et al ($139 \pm 23,1$). En ce qui concerne la PAD diurne, la moyenne était de $79,2 \pm 12,8$, se rapprochant des résultats de l'étude iranienne de M.-R. Abbasi et al ($78 \pm 10,5$) et chinoise de Liu et al ($81,8 \pm 13,1$), mais légèrement inférieure à l'étude américaine de Santos et al (84 ± 14). (49,59,60)

La PAS nocturne dans notre série présentait une moyenne de $132,2 \pm 27,2$, se rapprochant des résultats de l'étude américaine de Santos et al (129 ± 24) et de l'étude iranienne de M.-R. Abbasi et al (130 ± 34), mais restant inférieure à celle rapportée dans l'étude chinoise de Liu et al ($139,7 \pm 24,8$). Enfin, la PAD nocturne affichait une moyenne de $75,1 \pm 15,8$, rejoignant les valeurs observées dans l'étude américaine de Santos et al (77 ± 15), l'étude iranienne de M.-R. Abbasi et al ($73,3 \pm 18,8$) et l'étude chinoise de Liu et al ($79,9 \pm 13,6$). (49,59,60)

6.3. Pression pulsée :

La pression pulsée (PP), qui représente la différence entre la pression artérielle systolique (PAS) et la pression artérielle diastolique (PAD), peut augmenter en raison d'une élévation de la PAS, d'une diminution de la PAD, voire des deux. La PP émerge comme un indicateur plus fiable de la prédiction des événements cardiovasculaires chez les personnes âgées, surtout lorsqu'elle est comparée à la seule PAS. Une valeur de PP est considérée comme suspecte au-delà de 30 mm Hg et clairement pathologique lorsqu'elle excède 50-55 mm Hg chez les patients hypertendus de plus de 50 ans (17). Dans notre série, 68% de nos patients présentaient une PP pathologique, 26% avaient une PP suspecte, et 5% avaient une PP normale, ce qui concorde avec l'étude iranienne de M.-R. Abbasi et al, où 60% ont montré une PP pathologique.(49)

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

En contexte d'hémodialyse, des études suggèrent que les variations de la PP sont associées aux résultats à court terme et à la survie des patients sous hémodialyse. Plus précisément, une diminution de la PP a été démontrée comme étant corrélée à une amélioration des résultats à court terme. Dans une cohorte de 438 patients en hémodialyse, chaque baisse de 10 mmHg de la PP pendant l'hémodialyse était associée à une réduction de 20% du risque de décès ou d'hospitalisation à 6 mois. (95)

De plus, les valeurs de la pression pulsée sur 24 heures sont des prédicteurs indépendants de la mortalité cardiovasculaire chez les patients hypertendus sous hémodialyse ; d'où l'intérêt de la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA).(94)

Tableau XIX : Comparaison de la PP avec les données de la littérature.

Séries	C. K. Ilunga et al (58) (Congo)	Liu et al (59) (China)	Santos et al (60) (USA)	Notre série (Maroc)
PP en mmHg (moyenne± ET)	59.0 ± 11.8	57.8 ± 17.2	52 ± 14	56,3 ± 12,6

Dans notre série, la PP était en moyenne de 56,3 ± 12,6, rejoignant ainsi l'étude chinoise de Liu et al avec 57,8 ± 17,2. Cependant, nos résultats demeurent supérieurs à l'étude américaine de Santos et al avec 52 ± 14, et inférieurs à l'étude congolaise de C. K. Ilunga et al avec 59,0 ± 11,8.(58-60)

6.4. Statut Dipper :

La pression artérielle (PA) subit des fluctuations physiologiques tout au long d'une journée normale chez une personne en bonne santé, généralement avec un pic en fin d'après-midi et un creux pendant la deuxième partie de la nuit. Une augmentation brusque de la PA est également observée en fin de nuit, au moment du réveil, phénomène connu sous le nom de "morning surge" en anglais ou pic de pression matinale.

Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

Ces variations circadiennes de la PA peuvent être significativement altérées, voire abolies, dans certaines conditions médicales spécifiques.(17)

En règle générale, une diminution physiologique de 10 à 20% de la PA est normale pendant le sommeil. Cependant, certains patients ne présentent pas une diminution de cette ampleur de leur PA pendant la nuit, et chez d'autres, on observe même une augmentation de la PA nocturne. On distingue ainsi quatre catégories de patients en fonction de l'évolution de leur PA pendant la phase de sommeil :(17)

- « **Dipper** » [norme] : 10-20% de baisse de la PA
- « **Non-dipper** » : 0-10% de baisse de la PA
- « **Extreme dipper** » : >20% de baisse de la PA
- « **Reverse dipper** » : Hausse de la PA

Dans notre série, 26% étaient des "reverse dippers", 37% des "non-dippers", 32% des "dippers", et 5% des "extreme dippers". En comparaison, dans l'étude iranienne de M.-R. Abbasi et al, on observait 2% en tant qu' "Extreme dipper", 22% en tant que "Normal dipper", 40% en tant que "Non-dipper", et 32% en tant que "Reverse dipper".(49)

Tableau XX : Comparaison du statut dipper avec les données de la littérature

Séries	M.-R. Abbasi et al (49) (Iran)	Notre série (Maroc)
Extreme dipper (%)	2	5
Dipper (%)	22	32
Non-dipper (%)	40	37
Reverse dipper (%)	32	26

Le phénomène du "dipping", qui se réfère à la diminution normale de la pression artérielle nocturne, a été étudié dans le contexte de l'hémodialyse. Les recherches indiquent que le non-"dipping", ou l'absence de chute nocturne de la pression artérielle, est fréquent chez les patients hémodialysés et est associé à une incidence élevée de maladies cardiovasculaires, à une mauvaise survie à long terme, et à une profonde dysfonction autonome. Ces résultats soulignent l'importance de comprendre et de surveiller le phénomène du "dipping" chez les patients hémodialysés, car il peut avoir des implications significatives pour leur santé cardiovasculaire et leurs résultats à long terme. Ainsi, afin d'évaluer de manière plus complète la pression artérielle et de mieux cerner ces variations, l'utilisation de la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) s'avère cruciale.(96)

6.5. Pic matinal de la pression artérielle :

Le phénomène du pic de la pression (morning surge), déterminée par la disparité entre la pression artérielle moyenne 2 heures après le réveil et la pression artérielle moyenne la plus basse pendant le sommeil, constitue également un indicateur de prédiction des événements cardiovasculaires, en particulier lorsque cette disparité dépasse les 55 mm Hg chez les personnes âgées. On considère un pic de pression matinale comme normal s'il est inférieur à 55 mmHg.(17)

Le pic matinal de la pression artérielle a été démontré comme un prédicteur d'accident vasculaire cérébral chez les hypertendus âgés atteints de maladie rénale chronique. Dans l'étude CKD-JAC, où la pression artérielle ambulatoire a été mesurée à différents moments pour distinguer les impacts de la pression artérielle nocturne et matinale, un pic plus élevé de la pression artérielle le matin était associé de manière indépendante au risque de maladie cardiovasculaire.(97)

6.6. Tension artérielle intradialytique :

a. *Hypertension intradialytique :*

L'hypertension intradialytique touche jusqu'à 15% des patients sous hémodialyse et survient plus fréquemment chez les patients plus âgés, ayant des poids secs plus bas, prescrits avec plus de médicaments antihypertenseurs et ayant des taux de créatinine sérique plus bas. Bien que le phénomène de l'augmentation de la pression artérielle pendant l'hémodialyse soit reconnu depuis plusieurs années comme une complication du procédé d'hémodialyse, il n'existe pas de critères acceptés pour définir l'hypertension intradialytique. Dans certaines études, l'hypertension intradialytique a été définie comme une augmentation de la pression artérielle moyenne supérieure à 15 mm Hg pendant ou immédiatement après la dialyse.

Dans d'autres, un seuil plus bas a été appliqué (augmentation de la pression systolique > 10 mm Hg), et dans certaines, une définition inclusive a été adoptée (augmentation de la pression artérielle de n'importe quel degré pendant la deuxième ou la troisième heure intradialytique). D'autres définitions incluent une augmentation de la pression artérielle intradialytique qui reste insensible à la diminution du volume et une détérioration de l'hypertension préexistante ou une hypertension de novo après l'administration d'agents stimulant l'érythropoïèse (ESA).(98,99)

À la lumière d'investigations récentes suggérant que l'hypertension intradialytique est associée à des résultats défavorables, les patients sous hémodialyse présentant une hypertension intradialytique ont un risque de mortalité accru par rapport aux patients avec une pression artérielle optimale pendant la dialyse. L'hypertension intradialytique est associée à une surcharge du volume extracellulaire en plus d'augmentations aiguës de la résistance vasculaire pendant la dialyse. Les stratégies de prise en charge devraient inclure la réévaluation du poids sec, ainsi que la modification de la prescription du dialysat et de traitement.(100)

Dans notre série, une hypertension intradialytique a été observée chez 37% de nos patients. Cette constatation souligne la prévalence significative de ce phénomène au sein de notre échantillon.

b. Hypotension intradialytique :

L'hypotension intradialytique est une complication grave de l'hémodialyse. Sa prévalence varie de 15% à 50%, en fonction de la définition. Elle est associée à la fois à un stress ischémique temporaire pour les organes vitaux, y compris le cœur et le cerveau, et à une augmentation de la mortalité des patients.

Bien qu'il y ait eu de nombreuses définitions différentes de l'hypotension intradialytique au fil des ans, un nadir absolu de la pression artérielle systolique (PAS) est le plus fortement associé aux résultats des patients. Ainsi, toute diminution symptomatique de la pression artérielle ou un nadir de la pression systolique intradialytique inférieur à <90 mmHg devrait inciter à réévaluer la gestion de la pression artérielle.

Dans notre série, 16% de nos patients ont présenté une hypotension intradialytique. Ces constatations soulignent la nécessité d'une approche personnalisée et attentive dans le suivi des patients sous hémodialyse pour minimiser les risques associés à l'hypotension intradialytique.

6.7. Variabilité tensionnelle :

La variabilité de la pression artérielle est définie comme un changement de la valeur de la pression artérielle sur une période définie. La physiologie complexe sous-jacente de la variabilité de la pression artérielle repose sur les interactions entre des facteurs hémodynamiques, neuronaux, humoraux, comportementaux (anxiété, changements posturaux, style de vie), des facteurs environnementaux (climat, pression atmosphérique) et l'interaction de la compliance aortique et de la capacité systémique. De nombreuses études ont démontré que la variabilité de la pression artérielle constitue un facteur de risque fort et indépendant pour les maladies cardiovasculaires ainsi que pour la morbidité et la mortalité liées à l'hypertension.

Cliniquement, la variabilité est classée en quatre types principaux en fonction de la durée de surveillance : très court terme, court terme (dans les 24 heures), moyen terme (sur quelques jours) et long terme (sur des mois et des années).(101)

La variabilité de la pression artérielle à court terme mesurée par la MAPA a été démontrée comme un facteur significatif dans la prédiction de divers résultats cliniques. Une augmentation de la variabilité à court terme a été liée à des effets néfastes sur la structure microvasculaire et contribue à des dommages organiques infra cliniques dans le cœur, les vaisseaux sanguins et les reins, indépendamment des niveaux moyens de pression artérielle sur 24 heures. La variabilité à court terme peut être définie par diverses mesures, y compris des métriques calculées (écart type, coefficient de variation, variabilité réelle moyenne, écart type pondéré, variabilité indépendante de la moyenne).(102)

La variabilité de la pression artérielle, évaluée par l'écart type par rapport aux moyennes de la pression artérielle mesurée, est généralement considérée comme pathologique lorsqu'elle excède 12 à 15 mm Hg.(17) Dans notre série, 53% de nos patients présentaient une variabilité pathologique, avec une moyenne de $15,5 \pm 5,2$ mmHg.

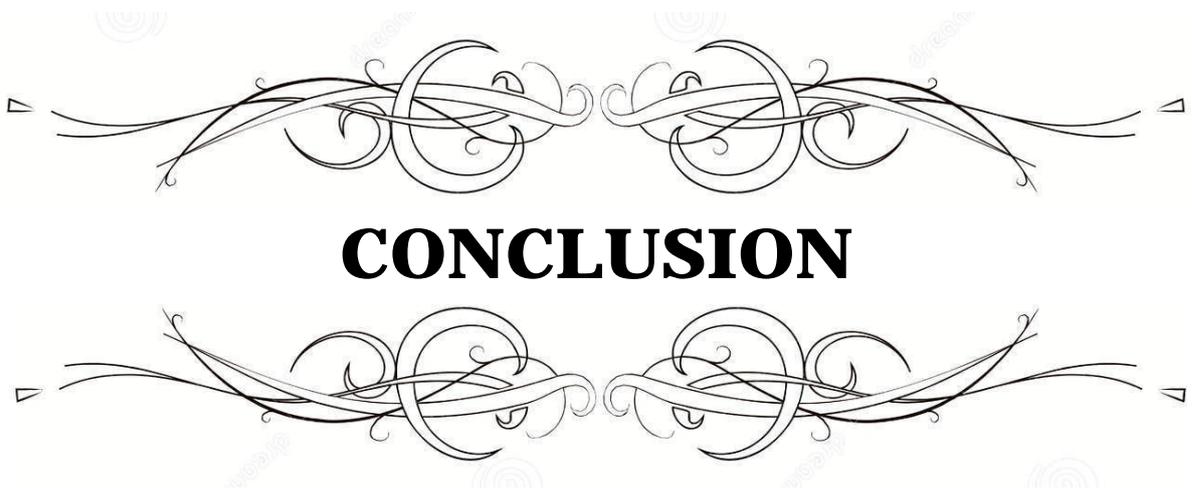
La variabilité de la pression artérielle à court terme chez les patients en hémodialyse représente un facteur de risque pour les maladies cardiovasculaires et la mortalité toutes causes confondues. Il est essentiel d'évaluer la variabilité de la pression artérielle à court terme chez les personnes hémodialysées pour mieux comprendre les risques cardiovasculaires et la mortalité au sein de cette population.(103)

III. Les limites de notre étude :

L'exploration de l'hypertension artérielle (HTA) chez les patients hémodialysés constitue un défi majeur, exigeant des approches diagnostiques précises et adaptées à cette population spécifique. Notre étude s'est focalisée sur l'utilisation de la Mesure Ambulatoire de la Pression Artérielle (MAPA) sur 24 heures comme outil d'évaluation, visant à éclairer les variations tensionnelles nyctémérales chez les hémodialysés. Cependant, malgré nos efforts pour répondre à ces interrogations, il est essentiel de souligner certaines limites ayant influencé le déroulement de notre étude et l'interprétation de nos résultats :

- **Taille de l'échantillon restreinte** : Avec seulement 19 patients, majoritairement mutualistes en raison du coût de l'exploration par la MAPA, la généralisation des résultats à une population plus vaste de patients hémodialysés pourrait être limitée.
- **Limitations liées à l'état de santé des patients** : L'état général altéré de certains patients a restreint leur mobilité pour la mesure de la MAPA, potentiellement affectant la représentativité des résultats.
- **Refus de participation** : Certains patients ont décliné la participation en raison d'expériences antérieures négatives ou des désagréments liés au déplacement pour l'installation et le retrait de l'appareil.
- **Manque de données** : Les limitations d'accès aux patients ont conduit à un manque de données, pouvant influencer la solidité des résultats et la capacité à formuler des conclusions solides.
- **Absence de recommandations spécifiques** : Beaucoup d'études mettent en évidence la valeur ajoutée de la MAPA, cependant, le déficit de données et de recommandations spécifiques pour la population hémodialysée, notamment en matière d'objectifs tensionnels, complique la contextualisation des résultats.

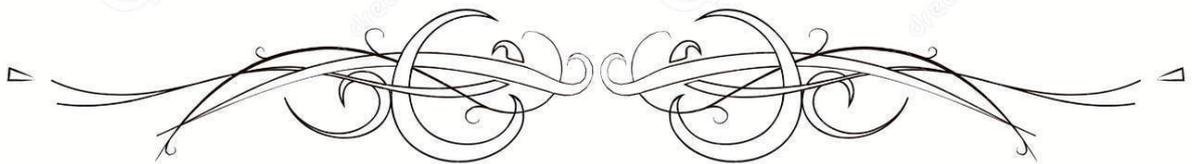
En résumé, notre étude sur l'utilisation de la MAPA chez les patients hémodialysés a apporté des éclaircissements intéressants concernant le profil tensionnel de cette population. Cependant, les limitations liées à la taille de l'échantillon et aux contraintes spécifiques des patients soulignent la nécessité d'études futures. Ces recherches pourraient contribuer à combler les lacunes actuelles dans la compréhension de l'hypertension artérielle chez les patients hémodialysés, ouvrant ainsi la voie à des approches diagnostiques et thérapeutiques plus précises pour améliorer leur qualité de vie.



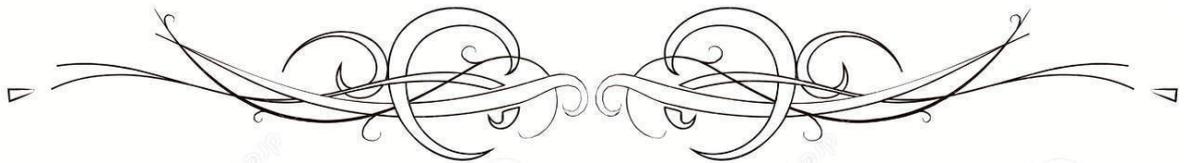
Chez les patients hémodialysés chroniques, l'hypertension est fréquente mais souvent mal contrôlée, elle constitue un problème de santé publique en raison de sa fréquence et de ses complications ; d'où l'intérêt de mieux cerner cette population.

Nous soulignons à travers ce travail, l'apport significatif de la Mesure Ambulatoire de la Pression Artérielle (MAPA) dans l'exploration de l'hypertension artérielle chez les patients hémodialysés. Les résultats obtenus, malgré certaines limitations, ouvrent des perspectives prometteuses pour une meilleure compréhension des variations tensionnelles chez cette population spécifique. L'intégration de la MAPA dans la pratique clinique pourrait ainsi contribuer à une approche plus précise du suivi et de la gestion de l'hypertension artérielle chez les patients hémodialysés, visant ultimement à améliorer leur qualité de vie.

La MAPA est un outil précieux pour étudier l'hypertension chez les patients en hémodialyse. Elle fournit des données plus informatives que les mesures de la pression artérielle pré- et post-dialyse, mais aussi sur le comportement nocturne des pressions artérielles systoliques et diastoliques (le dipping, le non dipping, le reverse dipping, etc) améliorant ainsi la prévisibilité de la pression artérielle en tant que facteur de risque de lésions des organes cibles.



RESUME



Résumé

L'hypertension artérielle (HTA) est une affection clinique très fréquente chez les patients hémodialysés chroniques, souvent mal diagnostiquée et mal contrôlée. Un contrôle inadéquat de la pression artérielle constitue un des principaux facteurs de risque associés au développement de complications cardiovasculaires dans la population dialysée. Ainsi, la prévention passe par un bon équilibre de la pression artérielle ; Le but de notre travail est de montrer l'apport de la mesure ambulatoire de la pression artérielle (MAPA) dans l'exploration du profil tensionnel et ses particularités chez les hémodialysés.

Il s'agit d'une étude transversale descriptive à recrutement prospectif concernant 19 patients hémodialysés chroniques recrutés à partir des centres d'hémodialyse à Marrakech, sur une période d'un an. Les patients inclus ont bénéficié de la mesure tensionnelle par la MAPA de 24 h mise au sein du service de cardiologie de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech. La durée d'exploration tensionnelle a couvert la séance de dialyse. L'âge moyen de nos patients était de $52,2 \pm 12,7$ ans, avec un sex-ratio de 0,9. L'ancienneté de l'hémodialyse a été en moyenne de $12,5 \pm 5,4$ ans, la néphropathie d'origine indéterminée était la plus retrouvée chez 42% de nos patients. L'HTA était le facteur de risque cardio-vasculaire le plus fréquemment observé chez 68% d'entre eux, d'une durée moyenne de $8,55 \pm 7,4$ ans, Les comorbidités cardiaques étaient les plus fréquemment observées parmi les comorbidités chez 32% de nos patients. La MAPA a permis d'objectiver une prédominance d'une hypertension mal équilibrée, légère à modérée, qui est systolo-diastolique, à la fois diurne et nocturne, une prédominance d'une pression pulsée (PP) pathologique, une perte du dipping physiologique, même chez les patients hémodialysés normotendus, et une prédominance d'une variabilité tensionnelle pathologique, y compris chez les patients hémodialysés normotendus.

Notre étude met en évidence l'importance significative de la MAPA dans la gestion de l'HTA, en particulier chez les patients hémodialysés, aussi bien du point de vue diagnostique que pronostique. Il est essentiel que l'utilisation de la MAPA soit généralisée et intégrée de manière courante dans la pratique médicale.

Absract

Hypertension, or high blood pressure, is a common problem in hemodialysis patients and is often underdiagnosed and uncontrolled. Inadequate blood pressure control is considered one of the primary risk factors associated with the development of cardiovascular complications in the dialysis population. Maintaining proper blood pressure balance is crucial for preventing these complications. The aim of our study is to demonstrate the contribution of Ambulatory Blood Pressure Monitoring (ABPM) in exploring the blood pressure profile and its characteristics in hemodialysis patients.

This is a descriptive cross-sectional study with prospective recruitment, involving 19 chronic hemodialysis patients recruited from dialysis centers in Marrakech over a one-year period. They underwent a 24-hour ABPM in the cardiology department of Avicenne Military Hospital in Marrakech. The average age of our patients was 52.2 ± 12.7 years, with a sex ratio of 0.9. The average duration of hemodialysis was 12.5 ± 5.4 years with nephropathy of indeterminate origin being the most common at 42%. Hypertension was the most frequently observed cardiovascular risk factor in 68% of our patients for an average duration of 8.55 ± 7.4 years. Cardiac comorbidities were most frequently observed, accounting for 32% of our hemodialysis patients' comorbidities. Ambulatory Blood Pressure Monitoring (ABPM) revealed a predominance of uncontrolled, mild to moderate hypertension, systolo-diastolic hypertension both during the day and night, a predominance of pathological pulse pressure (PP), a loss of physiological dipping, even in normotensive hemodialysis patients, and a predominance of pathological blood pressure lability, including in normotensive hemodialysis patients.

Our study highlights the significant importance of ABPM in managing hypertension, especially in hemodialysis patients, from both diagnostic and prognostic perspectives. It is crucial for ABPM to be widely adopted and routinely integrated into medical practice.

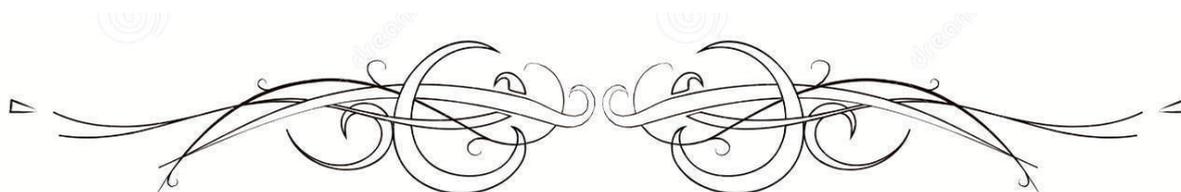
ملخص

ارتفاع الضغط الدموي هو مشكلة شائعة جداً بين مرضى غسيل الكلى المزمن وغالباً ما يتم تشخيصها والتحكم بها بشكل غير كاف. السيطرة غير الكافية على الضغط الدموي يرفع من خطر الإصابة بأمراض القلب والشرابيين. وبالتالي، تعتمد الوقاية على تحقيق ضغط دم متوازن. هدف عملنا هو إظهار مكانة قياس الضغط الدموي خلال 24 ساعة في دراسة الضغط الدموي وخصائصه لدى مرضى غسيل الكلى المزمن.

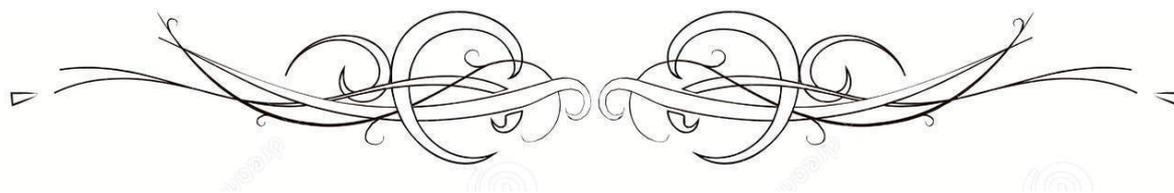
لقد قمنا بدراسة مقطعية وصفية، تتعلق بـ 19 مريضاً تم انتقاؤهم من مراكز تصفية الدم بمراكش، على مدى سنة، حيث خضعوا لقياس ضغط الدم باستخدام جهاز لمدة 24 ساعة داخل قسم أمراض القلب والشرابيين بالمستشفى العسكري ابن سينا بمراكش.

كان متوسط عمر مرضانا 52.2 ± 12.7 عاماً، مع نسبة جنسية قدرها 0.9. كان متوسط فترة الغسيل الكلوي 12.5 ± 5.4 سنة و لم يتم تحديد المسبب للقصور الكلوي في 42% من الحالات. كان ارتفاع ضغط الدم هو العامل الرئيسي المرتبط بالمخاطر القلبية لدى 68% من المرضى الذين يخضعون للغسيل الكلوي لمدة متوسطة قدرها 8.55 ± 7.4 سنوات. وكانت أمراض القلب هي الأكثر شيوعاً بين الأمراض المصاحبة لدى 32% من المرضى.. أظهر قياس الضغط الدموي خلال 24 ساعة أن لدى أغلب المرضى ضغط دموي غير متوازن، خفيف إلى متوسط، وارتفاع ضغط الدم الانقباضي-انبساطي على حد سواء خلال النهار والليل، وتكون لارتفاع ضغط النبض الذي يظهر بشكل غير طبيعي، وفقدان انخفاض ضغط الدم الفسيولوجي ليلاً وتكون تقلبات ضغط الدم، حتى لدى المرضى ذوي ضغط دموي متوازن.

تبرز دراستنا أهمية قياس الضغط الدموي خلال 24 ساعة في دراسة ارتفاع ضغط الدم، خاصة بين مرضى الغسيل الكلوي المزمن، من منظورين سواء من حيث التشخيص أو تقييم الحالة. إنه أمر مهم أن يتم اعتماد قياس الضغط الدموي خلال 24 ساعة على نطاق واسع ودمجه بشكل روتيني في الممارسة الطبية.



ANNEXES



Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle
dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé

Fiche d'exploitation N° :

Dossier N° :

Identité :

Nom :

Prénom :

Sexe : F M

Age :

Profession :

Couverture sociale :

Centre d'hémodialyse :

Numéro de téléphone :

FDRCVx :

➤ Diabète : oui non

Si oui → type : type 1 type2 compliqué : non oui :.....

Traitement : ADO :..... Insuline

Ancienneté :.....

➤ HTA : non oui durée d'évolution :

Traitement : IEC ARA2 IC BB Diurétiques

Association : libre fixe

➤ Tabagisme : oui non PA :..... sevré : non oui :
depuis.....

➤ Dyslipidémie : oui non traitement :.....

ATCDs :

Cardiaques : non oui :.....

AOMI : non oui

Neurologiques : non oui :.....

Autres :

Examen clinique général :

Poids :

taille :

IMC :

OMI :

**Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle
dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé**

Hémodialyse :

1. Néphropathie causale :

- Hypertensive Glomérulopathie Diabétique
- Uropathies (lithiase, RVU, infection urinaire)
- Polykystose rénale Autres :.....
- Indéterminée

2. Ancienneté de traitement par HD :..... ans

3. Autres :

- Durée de la séance :.....
- Nombre de séances :...../semaine
- Poids sec : Prise de poids inter dialytique :
- TA au cours de la séance=
- Abord vasculaire : FAV proximale FAV distale KT tunnelisé jugulaire
- Diurèse résiduelle : Ouicc/24h Non
- Conductivité : Na+=..... Ca2+=..... HCO3-=-.....
- Température :.....
- Traitement :
 - Erythropoïétine : oui non
 - Traitement anti- HTA : oui non
 - Chélateurs non calciques du phosphore (Sevelamer (Renagel®)) : oui non
 - Calcithérapie : non ouig/j
 - Fer IV : oui non

Données biologiques :

Hb=Anémie: Oui : Non

PTH= Ca2+= PO4= PAL=

**Place de la mesure ambulatoire de la pression artérielle
dans l'exploration de l'hypertension artérielle de l'hémodialysé**

Albuminémie=

Protidémie=

Bilan lipidique : LDL=

HDL=

TG=

Glycémie=

Ionogramme : Na+=

K+=

HCO₃⁻=

Urée :

créatinémie=

MAPA :

Heure du début de la séance=

heure de la fin=

durée de la séance=

Heure du sommeil :

heure du réveil :

durée de sommeil :

Moyenne PAS diurne/ PAD diurne <135/85 =.....

oui

non

Moyenne PAS nocturne/ PAD nocturne <120/70 =.....

oui

non

Moyenne PAS / PAD 24h <130/80=.....

oui

non

PP (PAS-PAD) la VN est <30 mmHg:

oui

non

Profil dipper physiologique (VN 10-20% de baisse de la PA) :.....

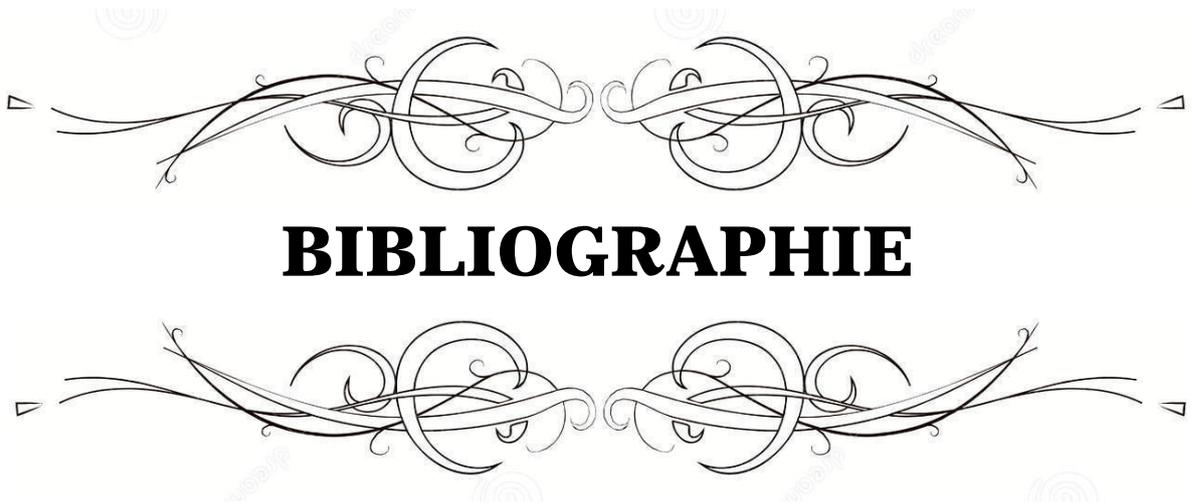
oui

non

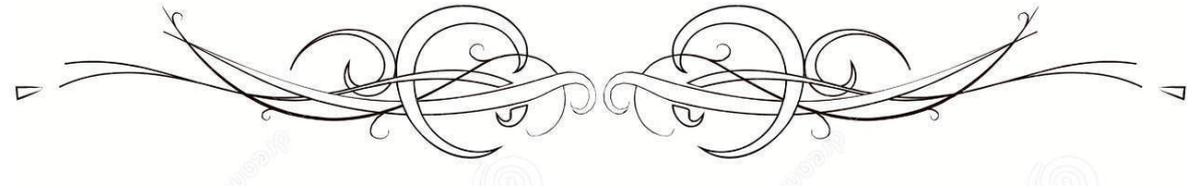
Pic de pression matinale (PAM 2h après le réveil-PAM la plus basse durant le sommeil VN <55mmHg) :

oui

non



BIBLIOGRAPHIE



1. **Lv JC, Zhang LX.**
Prevalence and Disease Burden of Chronic Kidney Disease.
Adv Exp Med Biol. 2019;1165:3-15.
2. **Asserraji M, Maoujoud O, Belarbi M, Oualim Z.**
Profil épidémiologique de l'insuffisance rénale terminale à l'hôpital Militaire de Rabat, Maroc.
Pan Afr Med J. 30 avr 2015;20:439.
3. **Folefack Fjk, Menanga A Patrick, Meche Lvn, Halle Mp, Ashuntantang G.**
Evaluation du niveau du contrôle tensionnel avec trois méthodes de mesure chez les patients souffrant d'hypertension artérielle en hémodialyse chronique.
Health Sci Dis. 29 févr 2016.
4. **Agarwal R, Nissenson Ar, Batlle D, Coyne Dw, Trout Jr, Warnock Dg.**
Prevalence, treatment, and control of hypertension in chronic hemodialysis patients in the United States.
Am J Med. sept 2003;115(4):291-7.
5. **Skonieczny P, Heleniak Z, Karowiec M, Zajączkowski S, Tylicki L, Dębska-Ślizień A, et al.**
Blood Pressure Control and Antihypertensive Treatment among Hemodialysis Patients—Retrospective Single Center Experience.
Medicina (Mex). juin 2021;57(6):590.
6. **Viazzi F, Cappadona F, Leoncini G, Ratto E, Gonnella A, Bonino B, et al.**
Two-Day ABPM-Derived Indices and Mortality in Hemodialysis Patients.
Am J Hypertens. 22 févr 2020;33(2):165-74.
7. **Flythe Je, Chang Ti, Gallagher Mp, Lindley E, Madero M, Sarafidis Pa, et al.**
Blood pressure and volume management in dialysis: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference.
Kidney Int. mai 2020;97(5):861-76.

8. **Thompson Am, Pickering Tg.**
The role of ambulatory blood pressure monitoring in chronic and end-stage renal disease.
Kidney Int. sept 2006;70(6):1000-7.
9. **Levin Nw, Kotanko P, Eckardt Ku, Kasiske Bl, Chazot C, Cheung Ak, et al.**
Blood pressure in chronic kidney disease stage 5D-report from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes controversies conference.
Kidney Int. févr 2010;77(4):273-84.
10. **Collins Aj, Foley Rn, Gilbertson Dt, Chen Sc.**
United States Renal Data System public health surveillance of chronic kidney disease and end-stage renal disease.
Kidney Int Suppl. juin 2015;5(1):2-7.
11. **Moist Lm, Fenton S, Kim Js, Gill Js, Ivis F, De Sa E, et al.**
Canadian Organ Replacement Register (CORR): reflecting the past and embracing the future.
Can J Kidney Health Dis. 2014;1:26.
12. **Revue Medicale Suisse.**
Implications cliniques du cycle circadien de la pression artérielle.
13. **Schiller | Br-102 Plus.**
Disponible sur: <https://www.schiller.ch/en/products/br-102-plus-p199>
14. **24-Hour Ambulatory Blood Pressure Monitoring (Abpm) [Internet].**
HeartWest.
15. **De Boer Ih, Caramori Ml, Chan Jcn, Heerspink Hjl, Hurst C, Khunti K, et al.**
KDIGO 2020 Clinical Practice Guideline for Diabetes Management in Chronic Kidney Disease.
Kidney Int. oct 2020;98(4):S1-115.

16. **Agarwal R.**
Hypertension and survival in chronic hemodialysis patients—Past lessons and future opportunities.
Kidney Int. janv 2005;67(1):1-13.
17. **Gobin N, Wuerzener G, Waeber B, Burnier M.**
Mesure ambulatoire de la pression artérielle sur 24 heures.
Forum Méd Suisse – Swiss Med Forum. 31 juill 2012.
18. **Stevens Pe.**
Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease: Synopsis of the Kidney Disease: Improving Global Outcomes 2012 Clinical Practice Guideline.
Ann Intern Med. 4 juin 2013;158(11):825.
19. **Fatiha Belhousseine.**
Évaluation de l'activité physique des patients hémodialysés chroniques de la ville de Marrakech [Thèse de doctorat].
Marrakech, Faculté de médecine et de pharmacie de Marrakech, 2021.
20. **R.C. Terminale Au Maroc : Enjeux De Santé Publique – Diapositive Powerpoint (Ppt) En Ligne.**
Disponible sur : <https://slideplayer.fr/slide/1147182/>
21. **Benghanem Gharbi M.**
Renal replacement therapies for end-stage renal disease in North Africa.
Clin Nephrol. nov 2010;74 Suppl 1:S17-19.
22. **Barsoum Rs.**
End-stage renal disease in North Africa.
Kidney Int Suppl. févr 2003;(83):S111-114.
23. **Caskey Fj, Kramer A, Elliott Rf, Stel Vs, Covic A, Cusumano A, et al.**
Global variation in renal replacement therapy for end-stage renal disease.
Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc – Eur Ren Assoc. août 2011;26(8):2604-10.

24. **Maoujoud O, Cherrah Y, Arrayhani M, Zemraoui N, Dkhissi H, Kabbaj De, et al.**
Epidemiology, Health Economic Context, and Management of Chronic Kidney Diseases in Low and Middle-Income Countries: The Case of Morocco.
EMJ Nephrol 24 2017. 30 nov 2017;2(4):76-81.
25. **Nguyen-Khoa M, Touam M, Jungers P.**
L'hémodialyse de suppléance.
Librairie Lavoisier [Internet].
26. **Néphrologie Et Troubles Hydroélectrolytiques.**
3e éd. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson; 2014. (EM-edirect).
27. **Berney, C., Fessler, C., Abou Khalil, S., Molliqaj, G., Villard, N., & Arlettaz, Y.**
Les implications du diagnostic de l'insuffisance rénale chronique à Genève.
Thèse de l'Unité d'Immersion en Médecine Communautaire, Université de Genève. (2010).
28. **Apidpm T.**
Santé Maghreb – Revue de presse [Internet]. APIDPM
29. **Santé Maghreb – Le Guide De La Médecine Et De La Santé Au Maghreb [Internet].**
30. **Radermacher DI.**
Guide Pratique D'Hémodialyse.
CHU de LIEGE, 2004.
31. **Nathalie P.**
Guide du parcours de soins – Maladie rénale chronique de l'adulte (MRC). 2021
32. **Cunha A.**
Évaluation clinique de la fistule artério-veineuse native. Service de Néphrologie, Centre de dialyse,
Journée soins 2017 – Lausanne, 24 janvier 2017.
33. **L'hémodialyse : Quelques Rappels Pour Mieux Comprendre La Dialyse.**
[Pdf]. Disponible sur : <https://fr.scribd.com/document/370082183/Soins-Inf-Dialyse>

34. **Tariq Sb.**
Le processus de traitement d'hémodialyse.
Renacon Pharma Limited. 2019
35. **Stéphane Honoré, Pierre Renaudin, Alain Ragon, Pascale Sebahoun.**
Traitement de l'insuffisance rénale.
Chapitre IX: Pathologie rénale. 2018.
36. **Man Nk, Jungers P.**
Conduite pratique de l'hémodialyse périodique.
Revue Médicale. 2022; DUTER / Université de Strasbourg.
37. **Khacha K.**
Hypertension artérielle. Présentation à la Faculté de médecine de Batna, République algérienne démocratique et populaire.
38. **Chapitre 22 Item 221 – Ue 8 – Hypertension Artérielle De L'adulte.**
Société Française de Cardiologie. 2015.
39. **Townsend Rr, Taler Sj.**
Management of hypertension in chronic kidney disease.
Nat Rev Nephrol. sept 2015;11(9):555-63.
40. **Harraqui Re, Naima A, Yassamine B, Haddiya I.**
Stratégie de prise en charge de l'hypertension artérielle en hémodialyse chronique: un modèle appliqué d'éducation thérapeutique des patients (ETP).
Pan Afr Med J
41. **Savard Sébastien.**
L'hypertension artérielle de l'insuffisant rénal et du dialysé : tout ce que vous avez toujours voulu savoir.
Service de Néphrologie, Hôtel-Dieu de Québec, Faculté de médecine, Université Laval.
10e Colloque Annuel du REINQ. 2014.

42. **Furaz Czerpak K, Gruss Vergara E, Barril Cuadrado G, Pérez Fernández E, Benavides N, De La Flor J, et al.**
Usefulness of ABPM and bioimpedance for the treatment and control of hypertension in patients on chronic haemodialysis.
Nefrol Engl Ed. janv 2021;41(1):17-26.
43. **Sarafidis Pa, Persu A, Agarwal R, Burnier M, De Leeuw P, Ferro C, et al.**
Hypertension in dialysis patients: a consensus document by the European Renal and Cardiovascular Medicine (EURECA-m) working group of the European Renal Association – European Dialysis and Transplant Association (ERA-EDTA) and the Hypertension and the Kidney working group of the European Society of Hypertension (ESH).
J Hypertens. avr 2017;35(4):657-76.
44. **Safar Me, London Gm, Plante Ge.**
Arterial Stiffness and Kidney Function. Hypertension.
févr 2004;43(2):163-8.
45. **Rubinger D, Backenroth R, Sapoznikov D.**
Sympathetic Nervous System Function and Dysfunction in Chronic Hemodialysis Patients.
Semin Dial. mai 2013;26(3):333-43.
46. **Wajeh Y Qunibi, Md William L Henrich, Md, Macp.**
Hypertension associated with erythropoiesis-stimulating agents (ESAs) in patients with chronic kidney disease.
2021.
47. **Vaziri Nd.**
Mechanism of erythropoietin-induced hypertension.
Am J Kidney Dis. 1 mai 1999;33(5):821-8.
48. **Moradzadeh M, Mirmohammadkhani M, Tamadon Mr, Mansori K, Malek F.**
Prevalence of Sleep Apnea and its Associated Factors in Chronic Kidney Disease Patients.
Tanaffos. févr 2021;20(2):116-25.

49. **Abbasi Mr, Lessan–Pezeshki M, Najafi Mt, Gatmiri Sm, Karbakhsh M, Mohebi–Nejad A.**
Comparing the frequency of hypertension determined by peri–dialysis measurement and ABPM in hemodialysis patients.
Ren Fail. juin 2014;36(5):682-6.
50. **Kumra R, Bargman Jm.**
A review of diuretic use in dialysis patients.
Adv Perit Dial Conf Perit Dial. 2014;30:115-9.
51. **Nissenson Ar, Fine Rn, Mehrotra R, Zaritsky J, Éditeurs.**
Handbook of dialysis therapy.
Sixth edition. Philadelphia, PA: Elsevier; 2023.
52. **Gourbail L.**
Haute Autorité de santé.
2016;
53. **Sánchez Ra, Boggia J, Peñaherrera E, Barroso Ws, Barbosa E, Villar R, et al.**
Ambulatory blood pressure monitoring over 24 h: A Latin American Society of Hypertension position paper–accessibility, clinical use and cost effectiveness of ABPM in Latin America in year 2020.
J Clin Hypertens Greenwich Conn. avr 2020;22(4):527-43.
54. **Zawadzki Mj, Small Ak, Gerin W.**
Ambulatory blood pressure variability: a conceptual review.
Blood Press Monit. avr 2017;22(2):53-8.
55. **Iannucci G, Petramala L, La Torre G, Barbaro B, Balsano C, Curatulo Pg, et al.**
Evaluation of tolerance to ambulatory blood pressure monitoring.
Medicine (Baltimore). 15 déc 2017;96(50):e9162.
56. **Stergiou Gs, Palatini P, Parati G, O'brien E, Januszewicz A, Lurbe E, et al.**
2021 European Society of Hypertension practice guidelines for office and out–of–office blood pressure measurement.
J Hypertens. juill 2021;39(7):1293-302.

57. **O'brien E, Parati G, Stergiou G, Asmar R, Beilin L, Bilo G, et al.**
European Society of Hypertension Position Paper on Ambulatory Blood Pressure Monitoring.
J Hypertens. sept 2013;31(9):1731-68.
58. **Ilunga Ck, Lepira Fbb, Makulo Jrr, Lubenga Y, Mvunzi T, Utshudi N, Nkodila A, Mokoli Vm, Sumaili Eks, Nseka Nm, Kintoki Ev.**
Interdialytic 24-Hours Ambulatory Blood Pressure versus Dialysis Unit Blood Pressure for the Diagnosis of Electrocardiographic-Left Ventricular Hypertrophy in Chronic Hemodialysis Black Patients.
World Journal of Cardiovascular Diseases. 2019;9:846-856.
59. **Liu W, Ye H, Tang B, Sun Z, Wen P, Wu W, et al.**
Comparison of 44-Hour and Fixed 24-Hour Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Dialysis Patients.
J Clin Hypertens. janv 2014;16(1):63-9.
60. **Santos Sff, Mendes Rb, Santos Ca, Dorigo D, Peixoto Aj.**
Profile of Interdialytic Blood Pressure in Hemodialysis Patients.
Am J Nephrol. 2003;23(2):96-105.
61. **Kim Is, Kim S, Yoo Th, Kim Jk.**
Diagnosis and treatment of hypertension in dialysis patients: a systematic review.
Clin Hypertens. 1 sept 2023;29(1):24.
62. **Bansal N, Artinian Nt, Bakris G, Chang T, Cohen J, Flythe J, et al.**
Hypertension in Patients Treated With In-Center Maintenance Hemodialysis: Current Evidence and Future Opportunities: A Scientific Statement From the American Heart Association.
Hypertension. juin 2023;80(6):e112-22.
63. **Kabbali N, Mikou S, El Pardiya Nt, El Bardai G, Arrayhani M, Houssaini Ts.**
Profil des diabétiques en hémodialyse chronique: étude multicentrique au Maroc.
Pan Afr Med J. 21 févr 2014;17:125.

64. **Hamdi F, Alaoui S, El Alaoui F, El Hebil M, Haddiya I, Bentata Y.**
Évaluation du statut lipidique chez les hémodialysés chroniques.
Néphrologie Thérapeutique. 1 sept 2018;14(5):322.
65. **Meier P, Burnier M, Saudan P, Martin Py.**
Comorbidité et facteurs de risque cardiovasculaire liés à l'insuffisance rénale chronique.
Rev Med Suisse. 26 févr 2003;2426:441-50.
66. **Hannedouche T.**
Cardiomyopathie urémique.
Diplôme Universitaire des Techniques d'Epuración Extra-Rénale (DUTER). DUTER; 2023.
67. **Chargui S, Allouche E, Dkhil W, Agrebi S, Ben Ahmed H, Ezzaouia K, et al.**
Hypertrophie ventriculaire gauche chez les hémodialysés : prévalence, étude électrique, échographique et facteurs de risque. *Néphrologie Thérapeutique*.
1 juill 2022;18(4):247-54.
68. **Königsbrügge O, Ay C.**
Atrial fibrillation in patients with end-stage renal disease on hemodialysis: Magnitude of the problem and new approach to oral anticoagulation.
Res Pract Thromb Haemost. 18 août 2019;3(4):578-88.
69. **Survenue De Fa Chez Les Insuffisants Rénaux Chroniques Agés : Quand Instaurer Des Anticoagulants ? | Univadis.**
Disponible sur: <https://www.univadis.fr/viewarticle/survenue-de-fa-chez-les-insuffisants-renaux-chroniques-ages-quand-instaurer-des-anticoagulants-592208>
70. **Agboton BI, Vigan J, Azonbakin S, Sotindjo R, Yékpè P, Adjagba M, et al.**
Polykystose rénale autosomique dominante (PKAD) au CNHU-HKM de Cotonou: profil épidémiologique, clinique, biologique et intérêt du dépistage familial.
Pan Afr Med J. 2 nov 2015.
71. **Fiorentino M, Bolignano D, Tesar V, Pisano A, Van Biesen W, D'arrigo G, et al.**
Renal Biopsy in 2015 – From Epidemiology to Evidence-Based Indications.
Am J Nephrol. 5 févr 2016;43(1):1-19.

72. **Avram Mm, Mittman N, Fein Pa, Agahiu S, Hartman W, Chattopadhyay N, et al.**
Dialysis vintage, body composition, and survival in peritoneal dialysis patients.
Adv Perit Dial Conf Perit Dial. 2012;28:144-7.
73. **Agarwal R.**
Blood Pressure and Mortality Among Hemodialysis Patients.
Hypertension. mars 2010;55(3):762-8.
74. **Shafiee Ma, Chamanian P, Shaker P, Shahideh Y, Broumand B.**
The Impact of Hemodialysis Frequency and Duration on Blood Pressure Management and Quality of Life in End-Stage Renal Disease Patients.
Healthcare. 2 sept 2017;5(3):52.
75. **Teama Nm, Soliman Hsm, Elsharkawy M, El-Sharabasy Rm.**
Impact of Hemodialysis Time Prolongation on Blood Pressure Control.
Egypt J Hosp Med. 1 avr 2021;83(1):949-56.
76. **Alves Rmb, Maria Margarida Lima Pinheiro Areia, Luís Miguel Amaral Rodrigues.**
Dry weight assessment and cardiovascular impact in hemodialysis patients.
*Universidade de Coimbra.*2019
77. **Agarwal R, Alborzi P, Satyan S, Light Rp.**
Dry-Weight Reduction in Hypertensive Hemodialysis Patients (DRIP).
Hypertension. mars 2009;53(3):500-7.
78. **Agarwal R, Weir Mr.**
Dry-Weight: A Concept Revisited in an Effort to Avoid Medication-Directed Approaches for Blood Pressure Control in Hemodialysis Patients.
Clin J Am Soc Nephrol. juill 2010;5(7):1255.
79. **Inrig Jk, Patel Ud, Gillespie Bs, Hasselblad V, Himmelfarb J, Reddan D, et al.**
Relationship Between Interdialytic Weight Gain and Blood Pressure Among Prevalent Hemodialysis Patients.
Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found. juill 2007;50(1):108-118.e4.

80. **Sobhi A, Errihani M, Hassani K, Kabbaj De.**
The Effect of Interdialytic Weight Gain on Blood Pressure in a Population of Chronic Hemodialysis Patients.
Open Access Libr J. 1 févr 2021;8(2):1-10.
81. **Yu J, Chen X, Li Y, Wang Y, Liu Z, Shen B, et al.**
Paradoxical Association Between Intradialytic Blood Pressure Change and Long-Term Mortality with Different Levels of Interdialytic Weight Gain.
Int J Gen Med. 19 janv 2021;14:211-20.
82. **Kjaergaard Kd, Jensen Jd, Peters Cd, Jespersen B.**
Preserving residual renal function in dialysis patients: an update on evidence to assist clinical decision making.
NDT Plus. août 2011;4(4):225-30.
83. **Flythe Je, Chang Ti, Gallagher Mp, Lindley E, Madero M, Sarafidis Pa, et al.**
Blood pressure and volume management in dialysis: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference.
Kidney Int. mai 2020;97(5):861-76.
84. **Mokoli Vm, Sumaili Ek, Lepira Fb, Mbutiwi Fin, Makulo Jrr, Bukabau Jb, et al.**
Factors associated with residual urine volume preservation in patients undergoing hemodialysis for end-stage kidney disease in Kinshasa.
BMC Nephrol. 20 mars 2018;19(1):68.
85. **Hannedouche T.**
Correction de l'anémie par EPO et risque cardiovasculaire.
Rev Gen. 2010; *Strasbourg.*
86. **Villain A.**
Le risque cardiovasculaire chez le patient dialysé.
Sciences Pharmaceutiques. 2019. *DUMAS-02928407.*
87. **Kdigo.**
Clinical Practice Guideline for Anemia in Chronic Kidney Disease.
Kidney International Supplements. 2012;2(4):331-335.

88. **American Diabetes Association Professional Practice Committee.**
Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2022.
Diabetes Care. 16 déc 2021;45(Supplement_1):S17-38.
89. **F Branda Ji, De Almeida-Pititto B, Ferreira Srg.**
Prevalence of diabetic kidney disease in prediabetes.
Obes Med. 1 sept 2019;15:100105.
90. **Eldehni Mt, Crowley Le, Selby Nm.**
Challenges in Management of Diabetic Patient on Dialysis.
Kidney Dial. déc 2022;2(4):553-64.
91. **Elmachtani Idrissi S, Dami A, Bouhsain S, Ouzzif Z, Aatif T, El Mezouari M, et al.**
Lipid profile of patients on chronic hemodialysis (Morocco).
Cah Santé. janv 2011;21(1):27-31.
92. **Eidman Ke, Wetmore Jb.**
Managing hyperparathyroidism in hemodialysis: role of etelcalcetide.
Int J Nephrol Renov Dis. 5 févr 2018;11:69-80.
93. **Chaudhuri A, Sutherland Sm, Begin B, Salsbery K, McCabe L, Potter D, et al.**
Role of Twenty-Four-Hour Ambulatory Blood Pressure Monitoring in Children on Dialysis.
Clin J Am Soc Nephrol CJASN. avr 2011;6(4):870-6.
94. **Amar J, Vernier I, Rossignol E, Bongard V, Arnaud C, Conte Jj, et al.**
Nocturnal blood pressure and 24-hour pulse pressure are potent indicators of mortality
in hemodialysis patients.
Kidney Int. 1 juin 2000;57(6):2485-91.
95. **Lertdumrongluk P, Streja E, Rhee Cm, Sim Jj, Gillen D, Kovesdy Cp, et al.**
Changes in Pulse Pressure during Hemodialysis Treatment and Survival in Maintenance
Dialysis Patients.
Clin J Am Soc Nephrol CJASN. 7 juill 2015;10(7):1179-91.

96. **Liu M, Takahashi H, Morita Y, Maruyama S, Mizuno M, Yuzawa Y, et al.**
Non-dipping is a potent predictor of cardiovascular mortality and is associated with autonomic dysfunction in haemodialysis patients.
Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc – Eur Ren Assoc. mars 2003;18(3):563-9.
97. **Yuan J, Zou Xr, Han Sp, Cheng H, Wang L, Wang Jw, et al.**
Prevalence and risk factors for cardiovascular disease among chronic kidney disease patients: results from the Chinese cohort study of chronic kidney disease (C-STRIDE).
BMC Nephrol. 14 janv 2017;18(1):23.
98. **Georgianos Pi, Sarafidis Pa, Zoccali C.**
Intradialysis Hypertension in End-Stage Renal Disease Patients.
Hypertension. sept 2015;66(3):456-63.
99. **Inrig Jk.**
Intradialytic Hypertension: A Less-Recognized Cardiovascular Complication of Hemodialysis.
Am J Kidney Dis. 1 mars 2010;55(3):580-9.
100. **Van Buren Pn, Inrig Jk.**
Mechanisms and Treatment of Intradialytic Hypertension.
Blood Purif. 2016;41(1-3):188-93.
101. **Sheikh Ab, Sobotka Pa, Garg I, Dunn Jp, Minhas Amk, Shandhi Mmh, et al.**
Blood Pressure Variability in Clinical Practice: Past, Present and the Future.
J Am Heart Assoc. 2 mai 2023;12(9):e029297.
102. **Ko YE, Jhee JH.**
Short-term blood pressure variability as a potential therapeutic target for kidney disease.
Clin Hypertens. 15 août 2023;29(1):23.
103. **Liu Q, Wang W, Wu X, Lv J, Cai S, Li Y.**
Intra-dialytic blood pressure variability is a greater predictor of cardiovascular events in hemodialysis patients.
BMC Nephrol. 26 avr 2023;24(1):113.

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

والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كراماتهم، وأستر عورتهم، وأكتم سرهم.

وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلة رعايتي الطبية للقريب
والبعيد، للصالح والطالح، والصديق والعدو.

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

وأن أوقر من علمني، وأعلم من يصغرني، وأكون أختاً لكل زميل في المهنة
الطبية متعاونين على البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سرّي وعلايتي، نقيّة مما يشينها تجاه

الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد

مكانة قياس الضغط الدموي خلال 24 ساعة في دراسة الضغط الدموي لدى مرضى تصفية الكلي المزمن

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 2024/01/02

من طرف

الآنسة افقير زينب

المزداة في 28 يناير 1999 بمراكش

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

تصفية الدم - ارتفاع الضغط الدموي - قياس الضغط الدموي لمدة 24 ساعة - علاج

اللجنة

الرئيس

ن. الزمراوي

السيد

أستاذ في طب أمراض الكلي

المشرف

م. السراجي

السيد

أستاذ في طب أمراض الكلي

و. الفاضلي

السيدة

أستاذة في طب أمراض الكلي

أ. بوزردا

السيد

أستاذ في طب أمراض القلب والشرابيين

الحكام