

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR - ANNABA
BADJI MOKHTAR – ANNABA UNIVERSITY



جامعة باجي مختار – عنابة

Faculté : Sciences

Département : Biochimie

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Immuno-toxicologie

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Thème :

**Epidémiologie de l'insuffisance rénale chronique terminale
chez la personne âgée dans la région de l'Est Algérien**

Présenté par : *ATTIA Keltoum & HAFSAOUI Imane*

Jury de Soutenance :

Dr.DJEDIOUI Abdallah	MCB	U.BADJI Mokhtar Annaba	Président
Dr.KOUCH Mina	MCB	U.BADJI Mokhtar Annaba	Examinatrice
Dr.BOUBIDI Fatima	MCB	U.BADJI Mokhtar Annaba	Encadrante

Année Universitaire : 2022/2023

Remerciements

Tout d'abord nous tenons à remercier ALLAH le tout puissant de nous avoir donné la santé, la volonté, le courage et la patience pour réaliser ce travail de recherche.

Un immense merci pour tous ceux qui ont participé à la réalisation de ce travail et en premier lieu

*A Notre encadrante **Dr. BOUBIDI Fatima MCB** à l'université Badji Mokhtar Annaba, votre expertise, votre engagement et votre disponibilité ont été d'une aide inestimable pour nous. Votre encadrement attentif et vos conseils éclairés ont grandement enrichi notre travail et ont joué un rôle déterminant dans sa réussite.*

*Nous tenons à exprimer notre respect aux membres du jury **Dr. DJEDIOUI Abdallah MCB** à l'université de BADJI Mokhtar Annaba qui a accepté de consacrer son temps pour juger ce travail comme étant président du jury.*

***Dr. KOUCH Mina MCB** à l'université de BADJI Mokhtar Annaba
Nous sommes très honorés par votre acceptation d'examiner ce mémoire, et nous vous en remercions sincèrement.*

Nous souhaitons également adresser nos remerciements à tous les enseignants, professeurs et membres du corps professoral qui ont contribué à notre formation académique à l'université de Badji Mokhtar Annaba, Faculté des sciences, Département de Biochimie.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

À la lumière de mes jours, à ma maman qui m'a soutenu et encouragé durant ces années d'études.

À Mon cher père que je le remercie avec tous mes sentiments de respect, d'amour, de gratitude et de reconnaissance, Pour tous les sacrifices déployés pour assurer mon éducation dans les meilleures conditions.

À ma binôme KELTOUM : merci pour tous tes efforts pendant cette période.

À mes frères DHIAAEDDINE et HAITHÈM et ma petite sœur CYRINE.

À mon meilleur oncle NASEREDDINE que j'aime trop, et surtout à sa femme ASMA : Mes remerciements ne pourront jamais égaler ton grand cœur qui m'a apporté du soutien au moment où j'avais besoin d'aide je t'aime trop TATA.

À ma meilleure amie Ahlem qui m'a encouragée tout au long de mon parcours universitaire.

À tous mes amis, Et tous ceux qui m'aiment.

À tous mes professeurs de département de biochimie surtout Madame BOUBIDI pour sa disponibilité et conseils.

Imane

Dédicace

*Avec un énorme plaisir, un cœur ouvert et une immense joie, que je
dédie mon travail*

A mes très chers, respectueux et magnifiques parents

J'ai l'honneur de dédier ce travail à mes cher frères et sœurs

A mon fils Abderrahmane

*Je leurs souhaite une longue vie pleine de bonheur et de santé, et que
dieu les protège.*

A tous ceux qui ont contribué à mon parcours éducatif

*A Madame BOUBIDI : Merci du fond du cœur pour votre
encadrement précieux*

Keltoum

Table des matières

Résumé

ملخص

Abstract

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction

Partie Théorique

Chapitre I : Le rein

1- Définition	3
2- Morphologie macroscopique du rein	4
2-1- Structure externe	4
2-2- Structure interne	4
3- Morphologie microscopique du rein	5
3-1- Le néphron	5
3-2- L'appareil juxta glomérulaire	7
4- Structure physiologique du rein	8
4-1- Fonction endocrine	8
4-2- Fonction d'épuration	8
4-3- Le maintien de la constante du milieu intérieur	9
4-3-1- L'équilibre hydrique	9
4-3-2- L'équilibre hydro-électrolytique	9
4-3-3- L'équilibre acido-basique	9
4-4- Fonction exocrine	10

Chapitre II : Dysfonctionnement du Rein

1- Définition	11
2- Les principaux types de l'insuffisance rénale	11

2-1- Insuffisance rénale aiguë	11
2-1-1- La physiopathologie	11
2-1-2- Les symptômes	12
2-2- Insuffisance rénale chronique	12
2-2-1- Les symptomatologies cliniques et biologiques	13
2-3- Fonctionnement du rein en état de réduction néphrétique progressive	14
3- Etiologie de l'insuffisance rénale chronique	15
3-1- Le diabète et l'hypertension artérielle	15
3-2- Les glomérulonéphrites primaires	15
3-3- La polykystose rénale	16
3-4- La pyélonéphrite	16
3-5- Autres causes de l'insuffisance rénale chronique	17
4- Diagnostic de l'insuffisance rénale chronique	17
4-1- Créatinine	17
4-2- L'urée	18
4-3- Formule Numération Sanguine (FNS)	19
4-4- Frottis sanguin périphériques FSP	19
5- Comparaison entre IRC et IRA	19
6- Le traitement de l'insuffisance rénale chronique	20

Chapitre III : Hémodialyse chez la personne âgée

1- Définition du sujet âgé	21
2- Définition de la dialyse	21
3- Principe de la dialyse	21
3-1- La diffusion (conduction)	21
3-2- L'ultrafiltration : (convection)	22
4- La durée spécifique pour commencer la dialyse	22
5- Les abords vasculaires	22
5-1- La fistule artério veineuse	22
5-2- Cathéter veineux central	23
5-3- Le pontage artério- veineux	23
6- Risques et complications de la dialyse.....	23

Partie expérimentale

1- Problématique.	24
------------------------	----

2- Objectifs.....	24
3- Population étudiée et zone d'étude.....	24
4- Présentation du service.....	25
5- Matériel	25
5-1- Le Matériel consommable pour le dosage.....	25
5-2- Les réactifs	25
5-3- L'appareillage	26
5-4- Le matériel nécessaire pour une séance d'hémodialyse.....	26
6- Méthodes	26
6-1- Le prélèvement	26
6-2- Les analyses effectuées avant chaque séance d'hémodialyse.....	27
6-3- Les analyses effectuées chaque mois.....	27
6-4- Les analyses effectuées chaque 3 mois.....	28
6-5- Les analyses effectuées chaque 6 mois	28
6-6- L'analyse effectuée chaque année.....	29
7- Le protocole d'hémodialyse	30
7-1- Les examens préopératoires.....	31
7-2- La consultation anesthésique	31
7-3- Déroulement de l'intervention.	31
7-4- Le rôle de chaque compartiment de la machine d'hémodialyse	33
8- Le déroulement d'une séance d'hémodialyse.....	35

Résultats

1- Résultat des paramètres sociodémographiques

1-1- Prévalence des sujets hémodialysés en fonction des années 2021, 2022,2023	41
1-2- Répartition de malades hémodialysés selon l'âge	41
1-3- Répartition de malades hémodialysés selon les tranches l'âge	42
1-4- Répartition des patients hémodialysés âgés selon le sexe	42
1-5- Le taux de mortalité en 2021 et 2022	43
1-6- Répartition des sujets âgés hémodialysés selon le poids	43
1-7- Répartition des patients âgés hémodialysés selon les antécédents médicaux	44

2- Résultats des paramètres biologiques

2-1- Répartition des cas âgés hémodialysés selon l'urémie durant 5 ans : n=6	45
2-2- Répartition des cas âgés hémodialysés selon la créatininémie durant 5 ans : n=6.....	46
2-3- Répartition des patients âgés hémodialysés selon l'hémoglobine durant 5 ans : n=13	46

2-4-	Répartition des malades âgés hémodialysés selon la calcémie durant 5 : n=10	47
2-5	Répartition des sujets âgés hémodialysés selon le phosphorémie durant 5 : n= 9	47
2-6-	Répartition des sujets âgés hémodialysés selon la PTH durant 5ans : n= 8	48
2-7-	Répartition des malades âgés hémodialysée selon la Vitamine D durant 5ans : n=3	48
2-8-	Répartition des malades âgées hémodialysés selon l'albumine durant 4 ans : n=6	49
2-9-	Répartition des patients âgés hémodialysés selon le Potassium durant 5 ans : n=3	49
2-10-	Répartition des patients âgés hémodialysés selon le Sodium durant 5 ans : n=3	50
3-	Résultats de la comparaison entre l'état vital et état rénal des patients hémodialysées entre l'année 2018 et 2022	
3-1-	Résultats de la comparaison des bilans effectués chaque séance	
3-1-1-	Ionogramme	51
3-1-1-1-	Potassium	51
3-1-1-2-	Sodium	52
3-1-2-	Urée	53
3-1-3-	Créatininémie	54
3-2-	Résultats de la comparaison des bilans effectués chaque mois	
3-2-1-	Hémoglobine	55
3-3-	Résultats de la comparaison des bilans trimestriels	
3-3-1-	Calcémie	56
3-3-2-	Phosphorémie	57
3-4-	Résultats de la comparaison des bilans effectués chaque 6 mois	
3-4-1-	Vitamine D	58
3-4-2-	Parathormone	59
Discussion	60
Conclusion et perspectives	63
Références bibliographiques		
Annexes		

Résumé

L'insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) est le stade le plus avancé de l'insuffisance rénale chronique (IRC), dans laquelle les reins ont perdu une grande partie de leur fonctionnalité et ne sont plus capables d'assurer les fonctions essentielles nécessaires à la survie. Cela entraîne une accumulation de déchets et des déséquilibres électrolytiques, nécessitant des méthodes de suppléance rénale telles que l'hémodialyse pour maintenir la vie et améliorer la qualité de vie des patients.

Le but de ce travail est d'analyser les données épidémiologiques des cas atteints d'insuffisance rénale chronique terminale et d'évaluer leur prise en charge ainsi d'identifier l'efficacité du traitement utilisé.

La description de notre travail est rétrospective démonstrative réalisée au niveau du centre de dialyse de **LA CLINIQUE ELJAZAIR** dans la région d'Annaba, l'est d'Algérie. La collecte des données a été faite à partir des dossiers des malades suivis au service de néphrologie de la clinique. Elle a été effectuée durant 15 jours en mars 2023 sur 65 cas atteints d'IRCT avec une moyenne de 62,4, dont 35 des cas sont des âgés : 18 femmes et 17 hommes âgé. Les paramètres biologiques les plus importants pour assurer Le suivi de l'état des patients atteints d'insuffisance rénale chronique terminale (ICRT), périodiquement sont : la créatininémie, l'urémie, FNS, Ionogramme.

Hypertension artérielle est la maladie la plus fréquente chez la population enquêtée, elle a été observée chez 34% des cas (30 sujets). De plus, la majorité des patients présentent une anémie sévère.

La prise en charge des malades et la technique utilisée sont efficaces concernant l'absence de la progression de la maladie malgré l'âge avancé et la stabilité de leur état de santé.

Mots clés : insuffisance rénale chronique, hémodialyse, hypertension artérielle, créatininémie, urémie.

ملخص

يعد الفشل الكلوي في المرحلة النهائية من المراحل الأكثر تقدماً من الفشل الكلوي المزمن، في هذه الحالة تكون الكلى قد فقدت الكثير من وظائفها اللازمة للبقاء على قيد الحياة. يؤدي هذا الخلل إلى تراكم السوائل والفضلات في الجسم، مما يتطلب إيجاد بديل للمحافظة على صحة المرضى وتحسين نوعية حياتهم، مثل غسيل الكلى. الغرض من هذا العمل هو تحليل بيانات الحالات التي تعاني من فشل كلوي مزمن في المرحلة النهائية وتقييم رعاية المرضى وتحديد فعالية العلاج المستخدم.

تعتبر هذه الدراسة، دراسة توضيحية تم إجراؤها في مركز غسيل الكلى في عيادة الجزائر، ولاية عنابة، شرق الجزائر حيث تم جمع البيانات من سجلات المرضى التابعة لقسم أمراض الكلى في العيادة، في فترة مدتها 15 يوم، من شهر مارس 2023 في هذه الفترة تم تحصيل 65 حالة مصابة بفشل كلوي مزمن، بمتوسط عمر 62.4، منهم 35 حالة من كبار السن: 18 امرأة و17 رجلاً مسناً.

من أهم التحاليل الطبية اللازمة لمتابعة حالة المرضى بشكل دوري: كرياتينين في الدم، اليوريميا، تحليل الدم الشامل يعد ارتفاع ضغط الدم من الأمراض الأكثر شيوعاً بين المرضى حيث وجد عند 35% من كبار السن، كما يعاني معظمهم من فقر دم حاد.

الكلمات المفتاحية: كرياتينين , يوريميا , تحليل الدم الشامل , ضغط الدم , الفشل الكلوي .

Abstract

End-stage renal disease (ESRD) is the most advanced stage of chronic kidney disease (CKD). It is a condition in which the kidneys have lost much of their functionality and are no longer able to perform the essential functions required for survival. This leads to an accumulation of waste products and electrolyte imbalances, necessitating renal replacement methods such as dialysis to maintain life and improve patients' quality of life.

The aim of this study is to analyze the epidemiological data on cases of chronic end-stage renal disease and to evaluate their care by the doctors, as well as to identify the effectiveness of the treatment used.

The description of our work is a retrospective demonstrative study carried out at the **ELJAZAIR CLINIC** dialysis center in the Annaba region of eastern Algeria. Data were collected from the records of patients treated in the clinic's nephrology department. It was carried out over 15 days in March 2023 on 65 CKD cases with an average of 62.4, 35 of whom were elderly: 18 women and 17 elderly men. The most important biological parameters for determining the status of patients suffering from ESRD periodically are : creatininaemia, uraemia, FNS, Ionogram.HTA is the most frequent disease in the surveyed population, observed in 34% of cases (30 subjects). Most patients suffered from severe anemia.

The care of patients and the technique used are effective in preventing disease progression despite advanced age and stable health.

Keywords : chronic renal failure, dialysis, hypertension, creatinemia, uremia.

Liste des abréviations

- BLA** : branche large ascendante.
- CVC** : Cathéter veineux central.
- CKD** : chronic kidney disease
- DAP** : dihydroxiacétone phosphate.
- DFG** : débit de filtration glomérulaire.
- EPO** : érythropoïétine.
- ESRD** : End-stage renal disease
- FAV** : fistule artério veineuse.
- FG** : filtration glomérulaire.
- FSP** : Frottis sanguin périphériques.
- GDH** : glutamate déshydrogénase.
- GK** : glycérol kinase.
- GPO** : glycérophosphate.
- HD** : hémodialyse.
- HTA** : l'hypertension artérielle.
- IC** : Intervalle de confiance.
- IRA** : L'insuffisance rénale aiguë.
- IRC** : insuffisance rénale chronique.
- IRCT** : insuffisance rénale chronique terminale.
- IR** : insuffisance rénale.
- LPL** : lipoprotéïnlipase.
- MRC** : maladies rénales chronique.
- NG** : néphropathies glomérulaires.
- NFS** : numération formule sanguine.
- OMS** : l'Organisation Mondiale de la Santé.
- PA** : Pression artérielle.
- TCP** : tube contourné proximal.

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Schéma montrant les organes du système urinaire	3
02	Anatomie interne du rein	4
03	Structure du néphron	5
04	La réabsorption des ions et de l'eau dans la boucle de Henlé	6
05	Appareil Juxtaglomérulaire	7
06	Schéma montrant la dégradation des acides aminés en ammoniacque	9
07	La formation de l'urine au niveau des reins	10
08	Classification de la maladie rénale chronique	13
09	Schéma de la structure glomérulaire normale	16
10	Fistule artério veineuse	22
11	Cathéter veineux central	23
12	L'appareil d'hémodialyse utilisée au niveau de la clinique	30
13	Fistule artério veineuse	32
14	Fonctionnement du FAV	32
15	Le dialyseur (rein artificiel)	33
16	Le dialysat utilisé lors de l'hémodialyse	34
17	Aiguilles de ponction	34
18	Le patient pèse avant la séance d'hémodialyse avec vérification de l'HTA	35
19	Réglage des paramètres de la machine d'hémodialyse selon chaque patient	36
20	Un patient installé au lit pour débutera la séance d'hémodialyse	36
21	Un patient branché à la machine en utilisant deux aiguilles	37
22	Le circuit de dialyse	37
23	Injection d'un anti coagulant	38
24	Le patient mangeant pendant la dialyse	38
25	Retirer les deux aiguilles	39
26	Le patient pèse encore une fois après la séance d'hémodialyse	39
27	Prévalence des sujets hémodialysés en fonction des années 2021, 2022et2023	41
28	Répartition de malades hémodialysés selon l'âge	41
29	Répartition des malades hémodialysés selon les tranches d'âges	42
30	Répartition des malades hémodialysés selon le sexe	42

31	Taux de mortalité en 2021 et 2022	43
32	Répartition des malades âgés hémodialysés selon le poids	44
33	Répartition des malades âgés hémodialysés selon les antécédents médicaux	44
34	Répartition des malades âgés hémodialysés selon l'urémie durant 5 ans (g/l)	45
35	Répartition des malades âgés hémodialysés selon la créatinémie durant 5 ans (mg/l)	46
36	Répartition des malades âgés hémodialysés selon l'hémoglobine durant 5 ans (g/dl)	46
37	Répartition des malades âgés hémodialysés selon la calcémie durant 5ans (mg/l)	47
38	Répartition des malades âgés hémodialysés selon le phosphorémie durant 5 ans (mg/l)	47
39	Répartition des malades âgés hémodialysés selon la PTH durant 5ans (Pg/ml)	48
40	Répartition des malades âgés hémodialysés selon la Vitamine D durant 5ans (ng/ml)	48
41	Répartition des malades âgés hémodialysés selon l'albumine durant 4 ans (g/l)	49
42	Répartition des malades âgés hémodialysés selon le potassium durant 5 ans (mEq/l)	49
43	Répartition des malades âgés hémodialysés selon le Sodium durant 5 ans (mEq/l)	50
44	Comparaison entre les concentrations du potassium en 2018 et 2022	51
45	Comparaison entre les concentrations du sodium en 2018 et 2022	52
46	Comparaison entre les concentrations d'urée en 2018 et 2022	53
47	Comparaison entre les concentrations de la créatinine sanguine en 2018 et 2022	54
48	Comparaison entre les concentrations d'hémoglobine en 2018 et 2022	55
49	Comparaison entre les concentrations de la calcémie en 2018 et 2022	56
50	Comparaison entre les concentrations de phosphorémie en 2018 et 2022	57
51	Comparaison entre les concentrations de la vitamine D en 2018 et 2022	58
52	Comparaison entre les concentrations de PTH en 2018 et 2022	59

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Les stades évolutifs de l'insuffisance rénale chronique	12
02	La différence entre l'insuffisance rénale aigue et chronique	20
03	Etat statistique de la population étudiée selon le poids	43

A decorative graphic of a scroll with a blue outline and grey scroll tabs at the top and bottom corners. The word "Introduction" is centered on the scroll.

Introduction

Introduction

Les reins sont des organes vitaux responsables de la filtration du sang pour éliminer les déchets et les excès de liquides du corps, ainsi que de maintenir l'équilibre des substances chimiques et des électrolytes tels que le sodium, le potassium et le pH sanguin. Ils produisent également des hormones importantes, notamment l'érythropoïétine, qui stimule la production de globules rouges, et la rénine, qui régule la pression artérielle.

L'insuffisance rénale chronique (IRC) est un problème majeur de santé publique (**LUC F *et al.*, 2006**), et un véritable fléau dans le monde (**OUATTARA *et al.*, 2011**). La fréquence de cette pathologie est de plus en plus élevée et en forte augmentation.

Cette pathologie rénale chronique (IRC) est une atteinte du rein qui manifeste par une diminution permanente du débit de filtration glomérulaire, elle résulte d'une destruction anatomique irréversible des néphrons, ce qui se traduit par une altération des différentes fonctions rénales (fonctions d'épuration, d'excrétion, de régulation et fonctions endocrines) (**RABILLER J *et al.*, 2019**). Elle se manifeste d'abord biologiquement puis cliniquement (**TALEB S *et al.*, 2016**)

L'insuffisance rénale chronique (IRC) est une affection qui peut toucher les personnes de tous âges, y compris les personnes âgées. Cependant, l'incidence de l'IRC augmente avec l'âge, et les personnes âgées sont plus susceptibles de développer cette maladie en raison de facteurs tels que le vieillissement naturel des reins, l'accumulation de comorbidités et la prise de médicaments à long terme.

Le dépistage de la maladie rénale est basé essentiellement sur la recherche de la protéinurie, l'examen du sédiment urinaire et le dosage de la créatininémie (**ARDAILLOU R *et al.*, 2004**) surtout chez la population à risque c'est-à-dire les malades atteints du diabète, hypertension artérielle, ischémie coronarienne, maladies auto-immunes et ceux traités par des médicaments néphrotoxiques.

Le terme « hémodialyse » englobe l'ensemble des modalités d'épuration extrarénale capables de restaurer périodiquement le « milieu intérieur » de patients insuffisants rénaux chroniques résultant de la défaillance de leurs fonctions excrétrices (**CANAUD B, 2009**) c'est une technique utilisée depuis plus de 40 ans comme rôle de remplacer les fonctions principales des reins sains : filtrer le sang (éliminant ses déchets), et équilibrer les niveaux de liquides en éliminant les déchets du sang et l'eau en excès, dont la qualité de vie dépend en partie de la qualité de la prise en charge : dose de dialyse, suivi biologique et suivi nutritionnel des patients.

A partir de ces données, nous nous intéressons à avoir une idée sur la prise en charge des sujets âgés atteints d'insuffisance rénale chronique, ainsi qu'à mettre la lumière sur les facteurs d'efficacité d'hémodialyse.

Après avoir examiné quelques concepts théoriques liés à la maladie d'insuffisance rénale chronique. Nous présenterons dans ce travail les résultats de notre étude rétrospective démonstrative en mars 2023 dans la région d'Annaba.

A decorative graphic of a scroll with a blue outline and grey rollers at the corners. The text is centered within the scroll.

Partie théorique

Chapitre I

Le rein

1- Définition

Les reins sont localisés au sein du rétro péritoine, dans la partie postérieure de la cavité abdominale, de part et d'autre de la colonne vertébrale. Le rein gauche se positionne plus haut que le rein droit. **(BESSAGUET F, 2020)** Chez un adulte normal, il pèse en moyenne 150 grammes ; sa forme est celle d'un haricot ; il mesure environ 12 centimètres de diamètre longitudinal, et 5 cm de diamètre transversal. **(LUIGI C, 1999)**

Les reins font partie de l'appareil urinaire qui comprend par ailleurs la vessie, deux longs canaux qui relient les reins et la vessie, les uretères, et un autre canal qui relie la vessie à l'extérieur, l'urètre. **(Web 1)** **(Figure 01).**

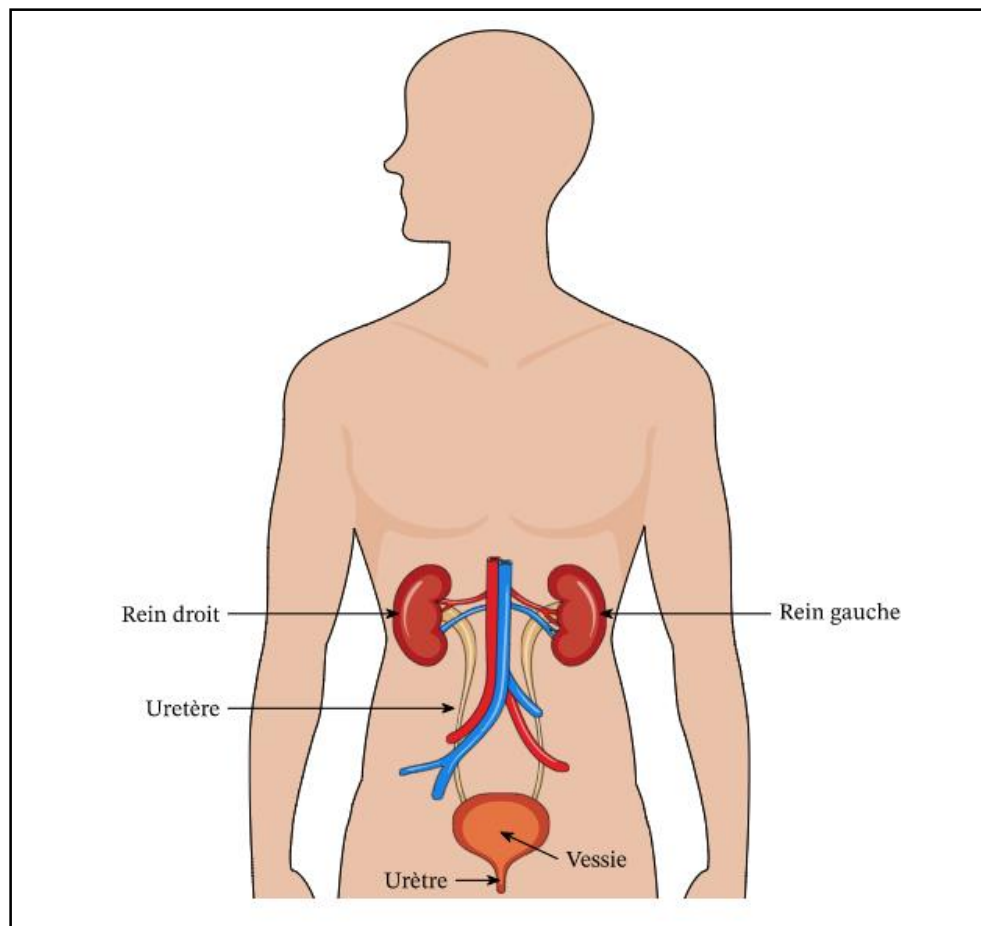


Figure 01 : Schéma montrant les organes du système urinaire. **(Web 2)**

2- Morphologie macroscopique du rein

2-1- Structure externe

Le rein est constitué d'un parenchyme rénal, entouré d'une capsule fibreuse et résistante et ménageant 1 cavité ou sinus qui contient les vaisseaux et les voies excrétrices.

La capsule rénale se clive sur le parenchyme rénal et se réfléchit pour tapisser les parois du sinus.

2-2- Structure interne

On peut distinguer trois régions : le cortex, la médullaire et le calice et bassinnet

Le cortex : est formé d'une zone parenchymateuse sous capsulaire qui se prolonge par les colonnes de **Bertin** disposées entre les zones de médullaire. (DANIEL B, 2008)

La partie médullaire est formée par les pyramides de Malpighi, dont la base s'appuie sur le cortex et le sommet pénètre dans la médullaire profonde, (BERNARD L, 2013) elle a un aspect striée de façon radiaire. Les pyramides de Malpighi : des structures coniques, au nombre de 8 à 18 par rein. Leur base est externe et leur pointe fait saillie au niveau d'un petit calice formant : la papille rénale qui est criblée d'orifices (10 à 20) : area cribrosa. Les pyramides de Malpighi sont composées : des branches ascendantes et descendantes de l'anse de Henlé et des tubes collecteurs. (OUDINA F,2013)

Les calices et le bassinnet sont des cavités collectrices d'urine. Les calices reçoivent l'urine depuis les néphrons qui est ensuite déversée dans le bassinnet. L'urine s'écoule ensuite par les uretères jusqu'à la vessie, où elle sera stockée avant d'être évacuée. (AZRA S *et al.* , 2020) (Fig.02)

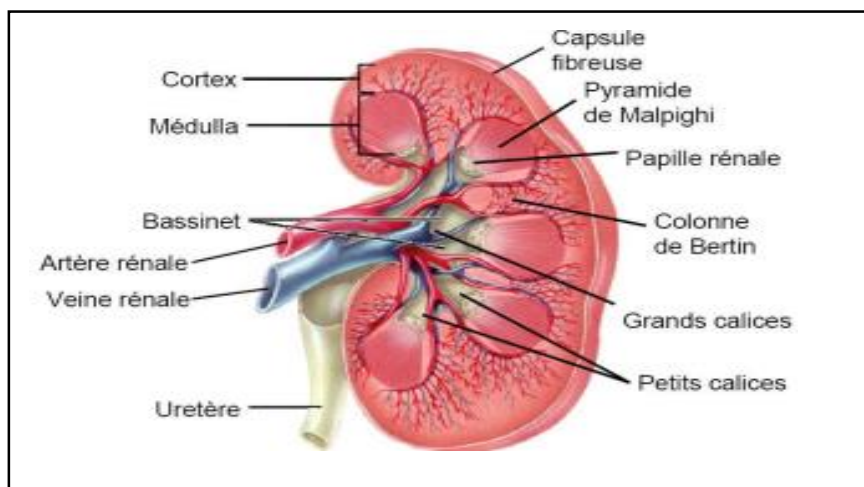


Figure 02 : Anatomie interne du rein

3- Morphologie microscopique du rein

3-1- Le néphron

Chez l'Homme, dans le parenchyme de chaque rein se trouve environ 1 million de "néphrons", les unités structurales et fonctionnelles du rein. Chaque néphron, long de 20 à 45 mm, est composé d'un corpuscule rénal suivi d'un épithélium tubulaire unis ratifié, entouré d'une lame basale et composé de segments d'aspects hétérogènes qui vont et viennent du cortex à la médulla. (YOHAN BIGNON M, 2017) (Fig.03)

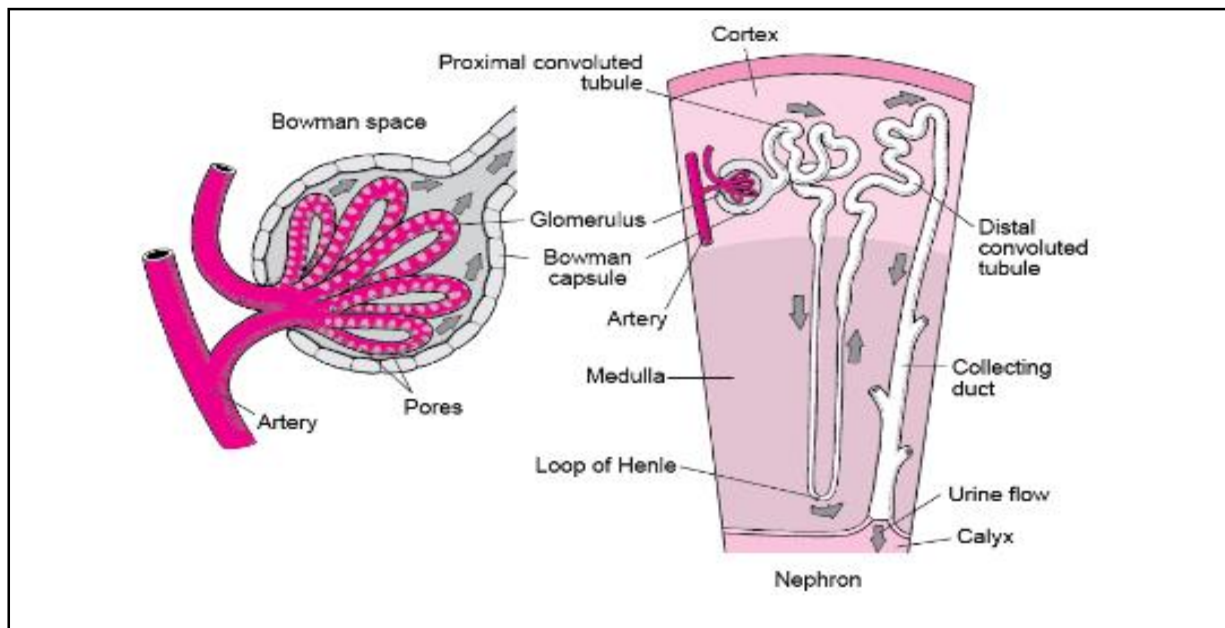


Figure 03 : Structure du néphron. (GLENN M *et al.* , 2022)

- Un corpuscule

Est constitué du glomérule (réseau de capillaire) entouré par la capsule de Bowman ; permet de filtrer les liquides et les solutés du plasma provenant du sang dans la capsule glomérulaire (DAHAMI Z *et al.*,2008) c'est le siège de la formation de l'urine primitive. (BESSAGUET F ,2020)

Le pôle vasculaire du corpuscule est la partie dans laquelle pénètre l'arteriole afférente et de laquelle sort l'arteriole efférente, La première, l'arteriole afférente, prend naissance des subdivisions répétées que l'artere rénale subit à L'intérieur du rein. La deuxième, l'arteriole efférente, prend naissance de la convergence des capillaires glomérulaires. Le pôle urinaire du corpuscule, diamétralement oppose au pôle vasculaire, est le point Ou la capsule se resente et se poursuit dans le tubule. (LUIGI C, 1999)

- **Le tubule**

Le tubule rénal se compose de quatre segments : le tube contourné proximal, l'anse de Henlé, le tube contourné distal et le tube collecteur

- **Le tube contourné proximal**

Le TCP succède directement au glomérule. Au niveau histologique, il est composé d'une monocouche de cellules épithéliales reposant sur une lame basale. C'est dans cette partie du néphron que 67 % de l'eau et du chlorure de sodium (Na Cl) sont réabsorbés, entraînant la réabsorption d'autres molécules nécessaires pour l'organisme (JEAN M, 2020) et l'urine primitive commence à subir des modifications qui aboutiront à la formation de l'urine définitive excrétée dans les calices. (GUEUTIN V *et al.* ,2012)

- **L'anse de Henlé**

Est un segment intermédiaire entre les segments proximal et distal des néphrons. On distingue des néphrons à anse courte qui ne pénètrent pas dans la médulla interne et des néphrons à anse longue, il est constituée de quatre parties : la branche descendante qui est responsable de la réabsorption de l'eau et est donc perméable à l'eau , la branche fine ascendante est imperméable à l'eau et responsable de la réabsorption des solutés , la branche large ascendante (BLA) médullaire et la BLA corticale qui se termine au niveau de la macula densa en contact avec l'appareil juxta-glomérulaire du glomérule du même néphron. (GUEUTIN V *et al.* ,2012) (Fig.04)

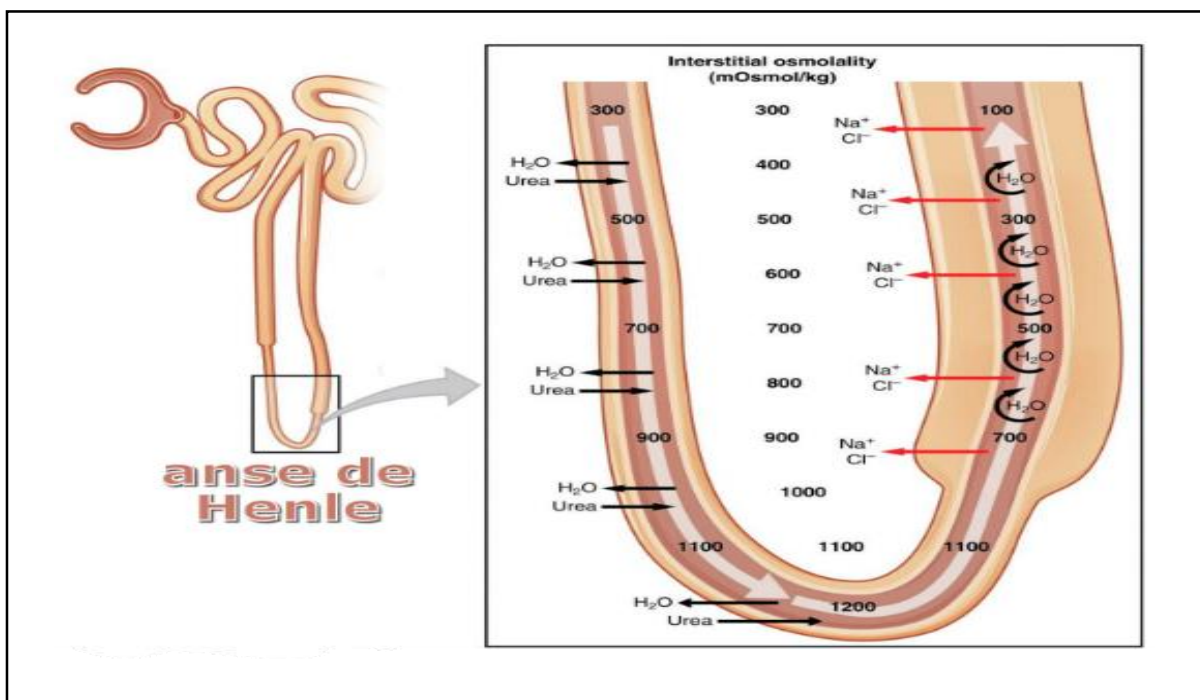


Figure 04 : La réabsorption des ions et de l'eau dans la boucle de Henlé.

- **Le tube contourné distal**

Le tube contourné distal est le siège de la réabsorption (jusqu'à 5 %) du sodium, Il régule également le calcium, il est entièrement situé dans le cortex et il se rapproche du glomérule du même néphron.

- **Le tube collecteur**

C'est un tube rectiligne qui collecte l'urine formée par plusieurs néphrons. L'extrémité de ce tube s'ouvre au sommet de la pyramide de Malpighi au niveau de la papille et déverse l'urine dans un petit calice.

(MAMADO BADJAN DIALLO M, 2022)

3-2- L'appareil juxta glomérulaire

Est une petite structure endocrine située au pôle vasculaire du corpuscule rénal, et qui régule le fonctionnement de chaque néphron par l'autorégulation de la filtration glomérulaire FG et la régulation de la pression sanguine. (Fig.05)

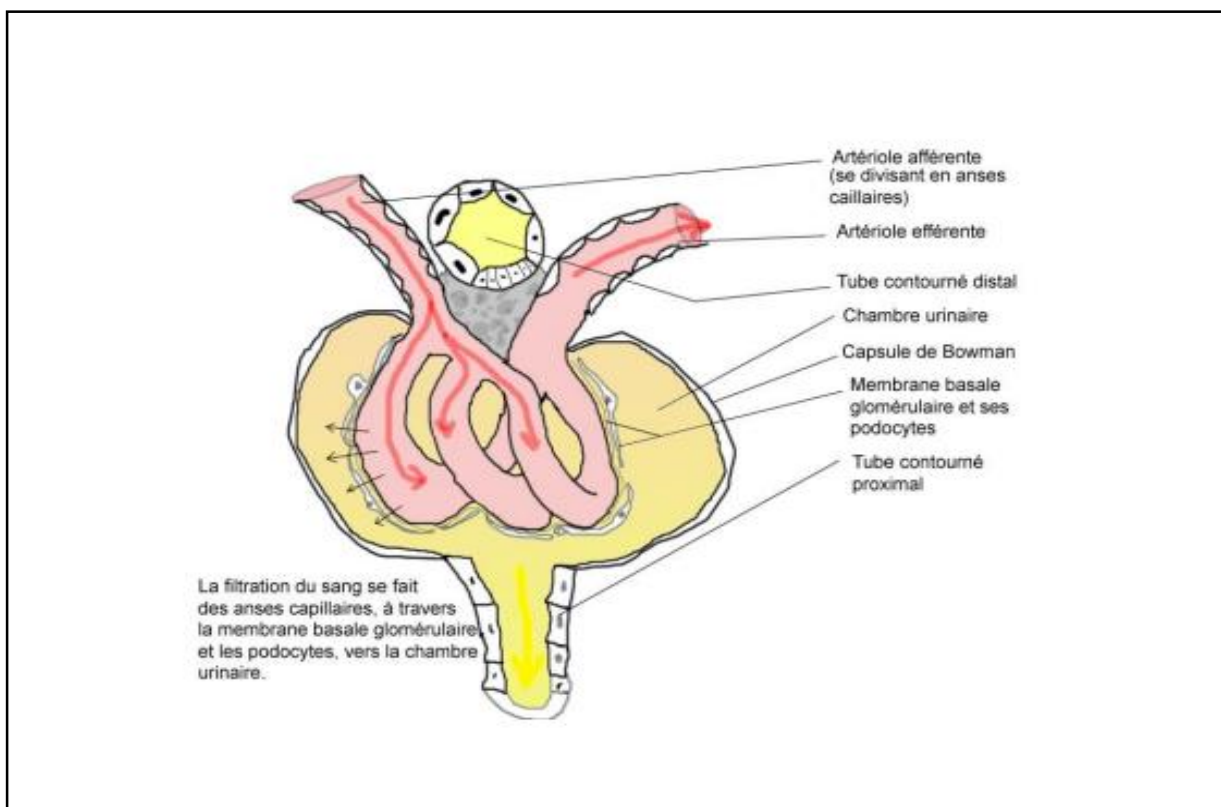


Figure 05 : Appareil Juxtaglomérulaire.

- **La filtration glomérulaire**

La filtration glomérulaire c'est l'ultrafiltration du sang c'est un phénomène purement physique qui ne consomme pas d'énergie = passif (**Web 3**), qui est la première étape de la formation de l'urine. La filtration glomérulaire se fait par un double mécanisme : **La convection** qui est un mécanisme dépendant des différences de pressions, majoritaire en particulier pour les molécules de petite taille (électrolytes+++) et **La diffusion** qui est un mécanisme dépendant des différences de concentration, minoritaire concerne les molécules de taille moyenne.

4- Structure physiologique du rein

Les reins sont l'un des principaux organes de notre système excréteur, qui s'occupe de la filtration de l'eau, les impuretés et les déchets du sang.

On distingue 4 fonctions principales des reins :

4-1- Fonction endocrine

Les reins agissent comme des glandes endocrines qui produisent plusieurs hormones.

La rénine qui a une action hypertensive par l'intermédiaire du système rénine-angiotensine-aldostérone.

L'érythropoïétine (EPO) c'est une hormone glycopeptidique élaborée par les cellules interstitielles du rein .Sa sécrétion est stimulée par l'hypoxie perçue par ces cellule (**DHEQUIEDT PH, 2011**), son rôle est de stimule la production des érythrocytes dans la moelle osseuse. (**NICOLE M, 2023**)

La calcitriol qui est la forme physiologiquement active de la vitamine D. Au niveau des reins la calcitriol stimule la réabsorption tubulaire du phosphore et du calcium. (**TROUILLAS P et al., 2013**)

4-2- Fonction d'épuration

Les déchets apparaissent suite à des réactions chimiques incessantes dans le corps qui sont éliminés par le rein qui les concentre. L'urine permet d'éliminer différents déchets tel que l'urée, la créatinine et certains médicaments. (**CAROLINE M ,2022**) (**Fig.06**)

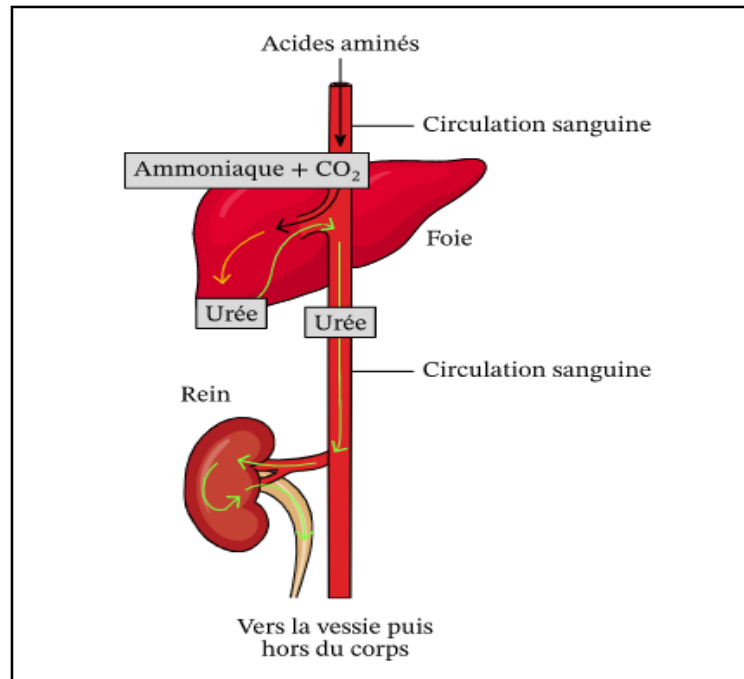


Figure 06 : Schéma montrant la dégradation des acides aminés en ammoniac (Web2)

4-3- Le maintien de la constante du milieu intérieur

4-3-1- L'équilibre hydrique : c'est le fait que l'organisme renferme des quantités appropriées d'eau et de solutés dans les divers compartiments hydriques. L'eau est le constituant le plus abondant du corps, elle représente de 45% à 75% de la masse corporelle totale d'un adulte de taille moyenne et mince, (GERARD J *et al*.,2017) Cette quantité doit rester aussi constante que possible car aussi bien trop peu que trop de liquide dans le corps conduit à de graves symptômes. En retirant plus ou moins de liquide du sang, les reins maintiennent l'équilibre hydrique. (Web 4)

4-3-2- L'équilibre hydro-électrolytique : Une substance inorganique qui se dissocie en ions lorsqu'elle est en solution est un électrolyte, dont les ions essentiels suivants : sodium (Na⁺), calcium (Ca²⁺), potassium (K⁺) : natrémie (hypo ou hyper natrémie), calcémie (hypo ou hypercalcémie), kaliémie (hypo ou hyperkaliémie). (Web 5)

4-3-3- L'équilibre acido-basique : Les reins sont la troisième ligne de défense contre les variations du [H⁺], ils mettent des heures pour compenser les changements du Ph des liquides des organismes. Ce sont aussi le plus puissant mécanisme de régulation de l'équilibre acido-basique, car ils peuvent non seulement éliminer des H⁺ quelle qu'en soit l'origine mais aussi conserver ou excréter HCO₃⁻ selon l'état acido-basique de l'organisme. (LAURALEE S, 2015)

4-4- Fonction exocrine

La fonction exocrine est la fabrication de l'urine de façon continue, qui est un liquide organique, odorant, transparent, de couleur jaune ambrée, sort de chaque rein et se déverse dans chaque uretère qui canalise l'urine vers la vessie, réservoir où l'urine est temporairement stockée avant d'être évacuée. (LUC C, 2021) (Fig.07)

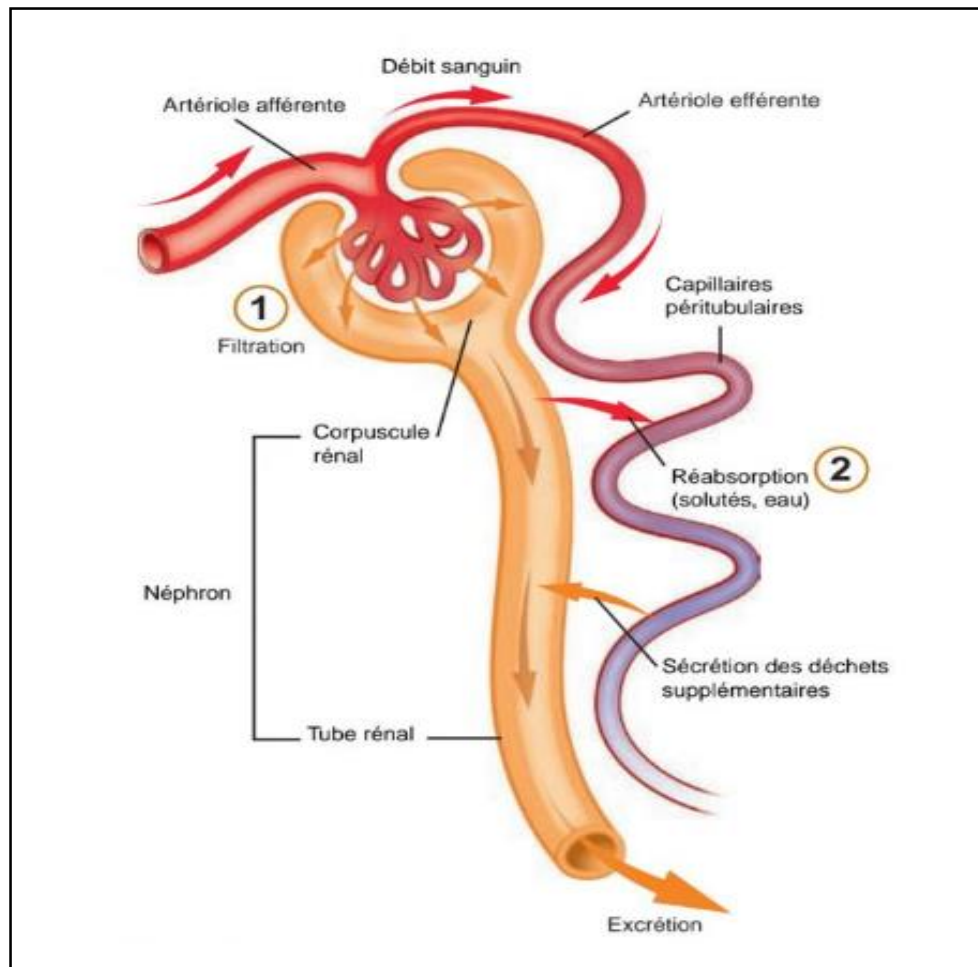


Figure 07 : La formation de l'urine au niveau des reins. (GABRIEL P, 2022)

Chapitre II
Dysfonctionnement
du Rein

1- Définition

L'insuffisance rénale correspond à une altération de la fonction rénale se traduisant principalement par un défaut de filtration sanguine, et diminution des nombre de néphrons. Elle correspond aussi à une augmentation de l'urée et de la créatinine dans le sang. (**Web 6**). Une insuffisance rénale est évaluée par une diminution de la fonction de filtration. Une insuffisance rénale terminale annonce la nécessité d'une épuration et peut être traitée avec un rein artificiel ou bien d'une greffe.

2- Les principaux types d'insuffisance rénale

2-1- L'insuffisance rénale aigue

L'insuffisance rénale aiguë se dit d'un dysfonctionnement transitoire et réversible des reins, provoqués par une hémorragie, une infection générale, une intoxication médicamenteuse ou l'obstruction des voies urinaires. L'insuffisance rénale aiguë (IRA) est une diminution du débit de filtration glomérulaire d'apparition rapide entraînant une urémie et des troubles hydro électrolytiques mettant en jeu le pronostic vital à court terme. (**DROUIN S**)

2-1-1- La physiopathologie

- **L'insuffisance rénale aigue fonctionnelle** : Baisse brutale et importante de la filtration glomérulaire, se traduisant par une augmentation de la créatininémie, due à une hypo perfusion rénale. Se dit aussi « pré-rénale ». (**Web 7**)
- **L'insuffisance rénale aigue obstructive** : Les IRA obstructives sont moins fréquentes (5 à 15 % des IRA). Elle est due à un obstacle bilatéral sur les voies excrétrices (ou unilatéral sur rein unique). La pression augmente dans la chambre urinaire du glomérule jusqu'à atteindre la pression du capillaire glomérulaire : cela annule la filtration glomérulaire (**DROUIN S**) Se dit aussi « post-rénale ». (**Web 7**)
- **L'insuffisance rénale parenchymateuse** : Une fois les causes pré- et post-rénales éliminées, on retient l'atteinte organique du parenchyme rénal, dans un ou plusieurs compartiments : tubulaire, vasculaire, glomérulaire, ou interstitiel. Elle est due à des lésions anatomiques des différentes structures du rein. (**FAGNOUNI P**)

2-1-2- Les symptômes

- Fatigue.
- Diminution de la capacité à se concentrer sur des tâches intellectuelles.
- Perte d'appétit.
- Nausées.
- Le débit urinaire est souvent diminué mais parfois normal.
- Vomissements.
- Douleurs abdominales.
- Diarrhée.
- Céphalées (maux de tête).
- Troubles cardio-vasculaires avec hypertension artérielle (augmentation de la tension artérielle), troubles du rythme cardiaque.

2-2- L'insuffisance rénale chronique

L'insuffisance rénale chronique (IRC) est déclarée à partir du moment où les reins cessent de fonctionner de manière irréversible. Elle est définie par une diminution permanente du débit de filtration glomérulaire (DFG). Le développement d'une IRC est la complication majeure des maladies rénales chronique (MRC). (JUNGERS P *et al.* , 2011) (Figure 08)

Tableau 01 : Les stades évolutifs de l'insuffisance rénale chronique (Web 8)

Stades évolutifs	description	DFG (ml/min/1,73 m)
Stade I	maladie rénale avec atteinte de l'épuration	>90
Stade II	insuffisance rénale légère	60 - 89
Stade III A	insuffisance rénale modérée	45 - 59
Stade III B	insuffisance rénale modérée	30 - 44
Stade IV	insuffisance rénale sévère	15 - 29
Stade V	insuffisance rénale terminale	< 15

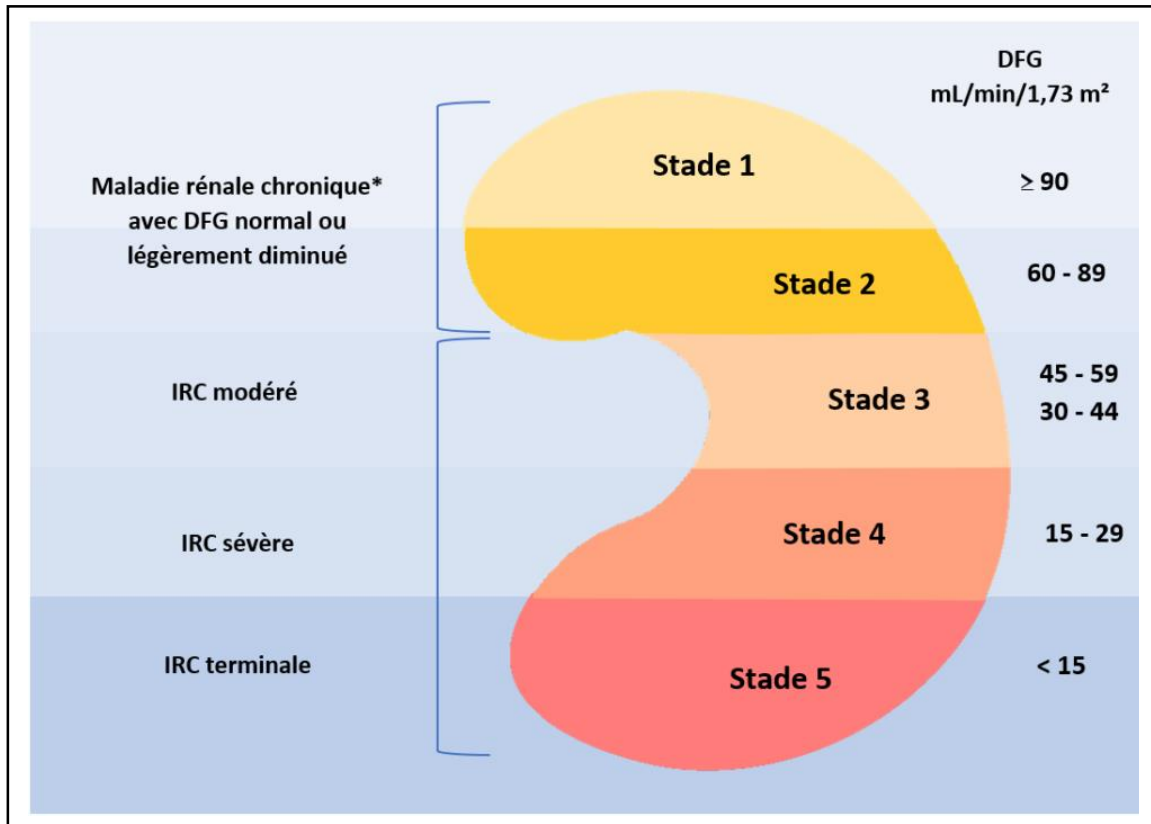


Figure08 : Classification de la maladie rénale chronique. (HAS, 2021)

2-2-1- Les symptômes clinique et biologique

- **Symptomatologie clinique**

- Une hypertension artérielle.
- Une anémie qui se traduit par une tendance à la fatigue et un "souffle court" lors des efforts.
- Des troubles osseux, avec des os qui ont tendance à se fragiliser.
- Une rétention de sel pouvant conduire à des œdèmes.
- Les manifestations digestives : nausées, vomissements avec parfois des diarrhées (en rapport avec l'acidose) (**HANACHE**)

- **Symptomatologie biologique**

- **L'urée sanguine**

L'urée est le produit final de la dégradation des protéines, elle est fabriquée par le foie, elle est constituée de l'azote et 3 acides aminés (arginine, citrulline et ornithine), et enfin elle est éliminée par le rein.

Les normes se situent entre 250 et 580 mmol/24h (soit 15 à 35 g/24h). Lorsque le rapport entre le taux sanguin et le taux urinaire d'urée est inférieur à 10, c'est généralement le signe d'une insuffisance rénale.

(Médecin des hôpitaux, 2010)

- **La créatinine plasmatique**

La créatinine est le produit de dégradation de la créatine stockée dans les muscles et éliminée au niveau des reins principalement par filtration glomérulaire.

Plus la créatinine augmente, plus la clairance se diminue. Une clairance basse signifie que les reins ne fonctionnent pas correctement : on parle d'insuffisance rénale modérée en-dessous de 60 ml/min et d'insuffisance rénale sévère en-dessous de 30mL/min. **(Web 9)**

- **Métabolisme phosphocalcique**

Les perturbations du métabolisme minéral et osseux sont présentes au cours de la maladie rénale chronique (IRC), et représentent une importante cause de morbidité, et de baisse de la qualité de vie **(ROTTEMBOURG J, 2011)**. L'hyperphosphatémie survient de manière précoce et concomitante à l'abaissement de la calcémie.

- **Troubles de l'eau et des électrolytes**

Les reins permettent de préserver l'équilibre entre la consommation et l'excrétion d'électrolytes et d'eau quotidiennes. Si l'équilibre électrolytique est altéré, des troubles peuvent se manifester **(JAMES L et al., 2021)** (une hyperhydratation extracellulaire et cellulaire, une hyponatrémie de dilution, une hyperkaliémie).

2-3- Fonctionnement du rein en état de réduction néphrétique progressive

La diminution permanente du débit de filtration glomérulaire (DFG) entraîne une réduction progressive du fonctionnement des reins, due à une destruction progressive et irrémédiable des canaux (les néphrons) qui constituent les reins, donc IRC s'affiche lorsqu'il ne reste plus qu'un tiers de ces canaux en état de marche.

- **L'insuffisance rénale chronique chez la personne âgée**

L'insuffisance rénale chronique terminale est fréquente chez la personne âgée de plus de 65 ans : la prévalence s'accroît avec l'âge, L'hypertension artérielle et les autres facteurs de risque vasculaire (hyperlipidémie...) participent au vieillissement rénal, (VILLENEUVE ,2018) qui se caractérise par une réduction de taille et de poids des reins : on constate une diminution d'environ 20 % du poids des reins (de 250 à 200g environ). (CAMBIER J ,2014)

3- Etiologie de l'insuffisance rénale chronique

3-1- Le diabète et l'hypertension artérielle

L'hypertension peut entraîner une insuffisance rénale, et inversement, l'insuffisance rénale est habituellement associée à une hypertension artérielle et associée même au diabète : les reins sont riche en petits vaisseaux (micro- vaisseaux), leur paroi est endommagée lorsque le taux de sucres reste élevé (hyperglycémie). (Web 10)

La néphropathie diabétique est la conséquence de l'hyperglycémie chronique qui entraîne une hyper filtration glomérulaire et une hypertrophie rénale. Avec le temps, le rein laisse passer plus d'albumine (toxique pour les segments distaux du néphron) (FOUGERE E, 2020), puis c'est la présence d'une micro albuminurie (30 à 300 mg d'albumine/jour) dans les urines. La micro albuminurie progresse vers la macro albuminurie (protéinurie > 300 mg/jour avec une évolution variable). À des stades plus avancés, le patient peut développer une symptomatologie d'insuffisance rénale terminale. (OBRIEN F, 2021)

La relation entre l'élévation de la PA et le risque de complications cardio-vasculaires et rénales est linéaire. L'effet néfaste d'une pression artérielle élevée sur le fonctionnement des reins et l'efficacité du traitement antihypertenseur sont bien documentés. L'hypertension est l'une des principales causes des maladies du rein chroniques. Avec le temps, l'hypertension peut endommager les vaisseaux sanguins dans tout le corps. Cela peut faire diminuer l'apport sanguin essentiel pour des organes importants tels que les reins. L'hypertension endommage aussi les minuscules unités de filtration des reins. De ce fait, les reins peuvent arrêter d'éliminer les déchets et le liquide superflu dans le sang, ce liquide peut s'accumuler et provoquer une nouvelle hausse de tension. L'hypertension augmente le risque d'aggravation des maladies rénales. (NATHAN L)

3-2- Les glomérulonéphrites primaires

La glomérulonéphrite est une inflammation généralement bilatérale des corpuscules rénaux, qui peut avoir un impact considérable sur la fonction rénale.

Lorsque les glomérules sont enflammés, les reins ne peuvent plus filtrer l'urine adéquatement. Il en résulte une accumulation de liquide et de toxines dans l'organisme qui peut entraîner une insuffisance rénale

chronique. (Web 11) L'affection apparaît directement au niveau des reins sans maladie adjacentes. (Fig.09)

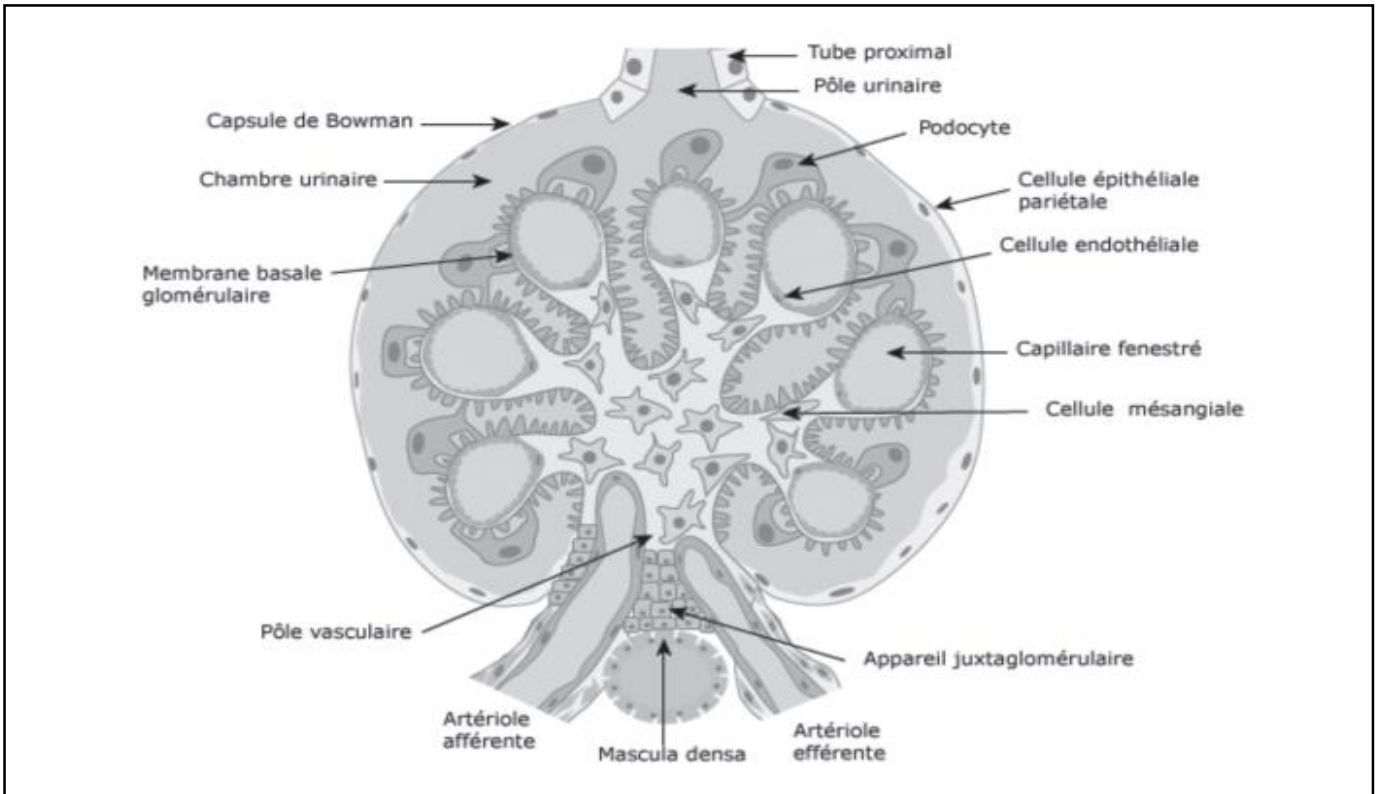


Figure 09 : schéma de la structure glomérulaire normale. (NOELLE PERALDI M,2014)

3-3- La polykystose rénale

La polykystose rénale autosomique dominante est une maladie génétique caractérisée par le développement de kystes au niveau des reins, causée par une croissance épithéliale anormale qui se manifeste par une hématurie, des infections des voies urinaires, une hypertension artérielle et des douleurs abdominales ou au niveau des flancs ; entraînant à terme une insuffisance rénale. C'est la plus fréquente des néphropathies héréditaires. Le développement des kystes dans les reins détruit progressivement le parenchyme rénal, conduisant à une altération de la fonction rénale. (BUXERAUD J *et al.*, 2018)

3-4- La pyélonéphrite

La pyélonéphrite chronique est une infection à pyogène continue du rein c'est à l'origine d'environ 4,2% des IRCT. Les majorités des femmes sont touchées par une infection urinaire au

cours de leur vie. La pyélonéphrite chronique peut créer de graves lésions des reins, et mener à une insuffisance rénale chronique. **(Web 12)**.

3-5 - Autres causes de l'insuffisance rénale chronique

- **Le syndrome d'Alport**

Le syndrome d'Alport est une affection héréditaire impliquée dans l'apparition et le développement d'une insuffisance rénale chronique, voire terminale. **(HADRYA F et al ., 2022)** La principale manifestation de la maladie est l'atteinte des reins (atteinte rénale). Les autres manifestations sont l'atteinte de l'oreille interne (atteinte auditive) et, dans une moindre mesure, des yeux (atteinte oculaire). L'IRC s'installe précocement entre 15 et 30 ans. **(Web 13)**

- **Les néphropathies glomérulaires chroniques secondaires**

Glomérulopathies secondaires développées au cours par exemple d'un processus infectieux, d'une maladie lupique ou d'un diabète. Les signes principaux des néphropathies glomérulaires (NG)) sont la protéinurie, l'hématurie et l'hypertension artérielle (HTA) qui peuvent être symptomatiques ou asymptomatiques. **(PERALDI M, 2014)**

- **Le Lupus érythémateux disséminé**

Le Lupus érythémateux disséminé est une maladie chronique auto-immune. Le lupus touche le plus souvent la peau ou les articulations, et peut se compliquer d'une atteinte rénale. L'atteinte rénale du lupus concerne 20 à 30% des patients atteints de lupus érythémateux. L'atteinte rénale du lupus n'est pas douloureuse. Elle peut se manifester par l'apparition d'œdèmes (gonflement des pieds), de maux de tête (liés à l'apparition ou l'aggravation d'une hypertension artérielle), ou d'une grande fatigue, ou être découverte après une thrombose veineuse. **(LAURENT C, 2017)**

4- Diagnostic de l'insuffisance rénale chronique

4-1 - Créatinine

La créatinine est un déchet de l'organisme, c'est une substance azotée qui provient de la dégradation de la créatine. Cette dégradation de la créatine musculaire est un phénomène permanent ; chaque jour environ 1,7 % de la créatine musculaire totale est transformée en créatinine. **(DELATOUR V et al ., 2015)** Son élimination se fait par filtration glomérulaire, et pour une très faible fraction, par sécrétion tubulaire. Son taux plasmatique est influencé par :

- o La masse musculaire
- o Du débit de filtration glomérulaire

- **La créatinémie**

Le taux de la créatinémie est couramment utilisé comme marqueur de la fonction rénale, c'est la somme de la production de créatinine par les muscles squelettiques et de son élimination, qui est essentiellement rénale. La créatininémie seule est très peu sensible pour détecter l'insuffisance rénale chez les patients ayant une faible masse musculaire, car ils produisent moins de créatinine. (LOUIS D, 2002) Son taux varie entre 6 et 12 mg/l

- **La créatininurie**

C'est la détermination de la créatinine au niveau des urines. Le dosage de la créatinine urinaire se fait par un recueil des urines produites par le patient sur une durée de 24 heures. Les résultats doivent normalement se situer entre 8 et 16 mmol/24 heures chez la femme ou 9 et 18 mmol/24 heures chez l'homme. (BLAIZE,2023)

- **La clairance de la créatinine**

Chez les patients ayant une fonction rénale normale, 85 % de la clairance de la créatinine se fait par filtration glomérulaire. La clairance de la créatinine permet entre autres de détecter une maladie du rein à ses débuts, d'ajuster les doses de certains médicaments et de surveiller les effets néfastes de certains médicaments sur les reins.

4-2- L'urée

L'urée est un déchet azoté provenant de la dégradation des protéines par le foie, filtré par reins et éliminé par les urines. Le taux d'urée dépend à la fois de la fonction rénale, des apports alimentaires protéiques, de la destruction des protéines de l'organisme, de l'âge et de l'état d'hydratation de la personne. (TENIOU S,2008)

- **L'urémie**

L'urémie est le terme médical utilisé pour qualifier la quantité d'urée contenue dans le sang. Il peut augmenter de manière significative chez un sujet âgé, en cas d'insuffisance cardiaque et même lors d'un régime hyperprotéidique (PASCALE D, 2015). Lorsqu'il est élevé dans le sang il peut être un signe d'une atteinte rénale ou autre. Sans taux normale est varié entre 0,15 et 0,42 g/l.

- **Urée dans les urines**

Urines de 24 heures est complémentaire d'un dosage de l'urée sanguine (urémie).L'urée urinaire est élevée en cas d'atteintes rénales et dans toutes les situations d'hyper catabolisme (dégradation anormalement exagérée des protéines de l'organisme).Son taux chez l'adulte est de 15-30 g/24h.

4-3- Formule Numération Sanguine (FNS)

La formule numération sanguine (FNS) est une analyse automatisée qui évalue les différentes cellules sanguines, soit les globules blancs, les globules rouges et les plaquettes. C'est un examen hématologique. FNS Permet une évaluation quantitative, c'est-à-dire la numération des éléments figurés du sang.

(CLOUTIER L et al., 2014)

4-4- Frottis sanguin périphériques FSP

Le frottis sanguin périphérique lorsque les résultats de la numération des cellules sanguines (hémogramme) sont anormaux. Cet examen a pour but :

- o D'estimer la numération des leucocytes, des érythrocytes et des plaquettes.
- o D'identifier et de quantifier en valeur relative (pourcentage ou décimale) les différents types de leucocytes.
- o D'apprécier la morphologie des leucocytes, des érythrocytes et des plaquettes.
- o De valider les résultats des indices érythrocytaires.
- o De valider le résultat des analyses des réticulocytes et de la vitesse de sédimentation.

(DESCHENES S et al., 2001)

5- Comparaison entre l'IRC et IRA

L'insuffisance rénale est la réduction ou l'impossibilité que présente le rein, à assurer la filtration et l'élimination des déchets du sang et contrôler l'équilibre du corps, elle se devise en deux :

- o Insuffisance rénale aigue.
- o Insuffisance rénale chronique.

Tableau 02 : La différence entre l'insuffisance rénale aiguë et chronique. (ACOBS F *et al.*, 2005)

	IRA	IRC
Augmentation Créatinémie	Rapide : (heures, jours, semaines)	Lente : (Mois, années)
Taille Rénal	Echographie rénale : normale (11à 13 cm)	Echographie rénale : Taille \leq 10 cm)
Evolution de la maladie	L'IRA correspond à une perte de la fonction rénale de manière temporaire	les reins sont endommagés de façon irréversible
Genèse de la maladie	L'IRA est le résultat d'une perte brutale (quelques jours à quelques heures) de la fonction rénale.	L'IRCT est le plus souvent le résultat d'une diminution progressive de la fonction rénale sur une longue période de temps (quelques mois ou quelques années)
Objectifs de prise en charge	l'objectif thérapeutique consiste à recouvrer la fonction rénale initiale. RETABLIR	l'objectif principal consiste à suppléer la fonction rénale désormais défaillante chez le patient
Traitement	Traitement (enlever l'obstacle	Séance d'hémodialyse

6- Le traitement de l'insuffisance rénale chronique

Parmi les moyens utilisés pour traiter un patient atteint d'insuffisance rénale terminale est la transplantation rénale, qui consiste à mettre en place chirurgicalement le rein sain d'un donneur ou bien la technique de la dialyse en attendant la transplantation qui est l'une des méthodes de traitement qui permet de suppléer certaines tâches des reins , elle est nécessaire quand la fonction rénale s'est détériorée et fonctionne à moins de 15 % de sa capacité. Ce stade est souvent appelé « insuffisance rénale terminale » (IRT).

Chapitre III
Hémodialyse chez
la personne âgée

1- Définition du sujet âgé

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), le sujet âgé se définit par un âge civil supérieur ou égal à 65 ans (LAGADEC S, 2013) .L'insuffisance rénale chronique terminale est fréquente chez les sujets âgés.

2- Définition de la dialyse

La dialyse est un traitement de suppléance qui assure le remplacement de la fonction rénale, qui débarrasse le sang des déchets et de toxines accumulés en excès dans l'organisme.

Il existe deux techniques de dialyse :

- L'hémodialyse.
- La dialyse péritonéale.

L'hémodialyse : Elle permet d'éliminer les déchets toxiques du sang du patient via une membrane artificielle (filtre), de contrôler l'hypertension artérielle et de rétablir l'équilibre hydro électrolytique qui nécessite un accès vasculaire (NSANZABERA, 2021). Cette technique est généralement répétée trois fois par semaine dans un centre de dialyse.

La dialyse péritonéale : constitue un traitement de première intention de l'insuffisance rénale chronique terminale. (RYCKEINYCK JP *et al.*,2007)

La dialyse péritonéale repose sur des échanges à travers une membrane semi-perméable (RYCKEINYCK JP *et al.*,2005) , entre le sang et le liquide de dialyse qui est introduit dans la cavité péritonéale (située dans l'abdomen). Cette technique est généralement répétée quatre fois par jour et elle s'effectue essentiellement à domicile.

3- Principe de la dialyse

Il existe deux mécanismes physiques de transfert des solutés et des molécules dans l'épuration extra-rénale :

3-1- La diffusion (conduction)

Le transfert des solutés par diffusion au travers de la membrane de dialyse relève d'un mouvement des molécules contenues dans la solution. Si la molécule rencontre un pore dont la taille correspond à la sienne, elle traversera la membrane. (LUCILE M, 2015)

La diffusion se fait du milieu le plus concentré vers le milieu le moins concentré.

3-2- L'ultrafiltration : (convection)

C'est un transfert actif simultané du solvant et d'une fraction des solutés qu'il contient sous l'effet d'une différence de pression hydrostatique, entre deux compartiments : de la pression positive vers la pression négative.

4- La durée spécifique pour commencer la dialyse

La dialyse est un traitement qui permet de sauver des vies car l'insuffisance rénale avancée, si elle n'est pas traitée, entraîne la mort .Elle peut être nécessaire lorsque le débit de filtration glomérulaire est inférieur à 15 ml/mn/1,73 m², c'est à dire quand les taux d'urée et de créatinine sont trop élevés.

Quand la vie du malades rendu beaucoup plus difficile par plusieurs symptômes : fatigue, la perte de l'appétit, les maux de tête ... une prise en charge néphrologique est indispensable pour informer le patient des différentes formes de substitution rénale, pour préparer un accès pour la dialyse et planifier le début de la dialyse. (VINCENT B *et al.*,2006). La dialyse sera beaucoup mieux supportée si elle est commencée tôt.

5- Les abords vasculaires

5-1- La fistule artério veineuse : c'est la forme d'accès vasculaire la plus durable pour l'HD, Une FAV est créée par une anastomose chirurgicale entre une artère et une veine, (ARASU R *et al.*,2022) sous anesthésie générale ou locorégionale. La connexion permet l'augmentation progressive de la taille de la veine, assurant ainsi un débit suffisant. (NOPPEN M, 2017) (Fig.10)



Figure 10 : Fistule artério veineuse.

- 5-1- Cathéter veineux central :** CVC est un dispositif médical inséré dans une veine de gros calibre et dont l'extrémité distale est positionnée à la jonction de la veine cave et de l'oreillette droite. (FEDERATION N *et al.*,2022) (Fig.11)



Figure 11 : Cathéter veineux central.

- 5-2- Le pontage artério- veineux :** Le pontage artério – veineux est la technique suppléante à la fistule artério-veineuse. Il s'agit de relier l'artère humérale et la veine basilique.

6 - Risques et complications de dialyse

L'hémodialyse présente un certain nombre de risques, qui sont néanmoins connus et surveillés :

Risques fréquents

- HTA.
- Vomissement.
- Battement du cœur.
- Hémorragies ou hématome au niveau de la ponction du FAV ou cathéter.
- Maux de tête.

Risques rares

- Surcharge d'eau avec un œdème pulmonaire.
- Infection de la fistule ou du cathéter. (Web14)



Partie expérimentale

Matériel et Méthodes

1- Problématique

Le fonctionnement rénale diminue par une altération rénale qui peut aller jusqu'à l'insuffisance rénale chronique au stade terminale.

2- Objectif

L'objectif de cette étude est d'analyser les données épidémiologiques algériennes, plus précisément dans la région d'Annaba, sur IRC.

Nous procéderons à une évaluation de la prise en charge des sujets âgés en insuffisance rénale chronique terminale au niveau du service néphrologie de la **CLINIQUE ELDJAZAIR**.

Nous tenterons enfin d'identifier les facteurs d'efficacité du traitement ainsi que le taux de mortalités pour proposer des recommandations à même de permettre un développement.

3- Population étudiée et zone d'étude

Notre travail a été réalisé au niveau du **CLINIQUE ELDJAZAIR** – Annaba- service néphrologie, Il s'agit d'une étude rétrospective démonstrative, sur 65 malades atteints d'insuffisance rénale chronique terminale, dont 35 malades sont des personnes âgées (de 65 ans et plus) traitées par hémodialyse, et qui s'est déroulée sur une période de 15 jours allant de 06 au 20 mars 2023.

Recueil des données

Nous avons utilisé pour la collecte des données les dossiers des malades suivis au service de néphrologie - **CLINIQUE ELDJAZAIR** –

Critères d'inclusion (Identification du patient)

Cette rubrique consiste à collecter les renseignements suivants

- L'âge et le sexe du patient : >65 ans, femme / homme.
- Tout patient en insuffisance rénale (créatininémie $\geq 120\mu\text{mol/l}$) confirmée, ayant réalisé au minimum : une NFS, ionogramme sanguin complet, une échographie rénale
- Critères cliniques, et aux données biologiques (taux d'hémoglobine, cholestérol total, LDL, HDL, triglycérides, albuminémie,) au moment de la mise en hémodialyse.
- La durée et type de traitement.
- Les maladies associées.

4- Présentation du service

Service de néphrologie est composé de 02 unités

- Unité hôpital de jour et consultation.
- Unité hémodialyse.

Personnel médical

- médecins généralistes : 02
- médecin spécialiste : 01

Capacité litière : 24 lits.

5- Matériel et méthodes

5-1- Le matériel consommable pour les dosages

- Les tubes à essai avec portoir.
- Tube sec, tube EDTA et tube Héparine.
- Cuve pour spectrophotomètre de 1 cm d'épaisseur.
- Les embouts bleus.
- Les embouts jaunes.
- Micropipettes a volume fixe : 10 ; 100 ; 200 ; 500 ; 1000 μ l.
- Micropipettes à volume variable de 50 jusqu'à 500ul.
- Eau distillée.
- Pipette.

5-2- Les réactifs

- Réactif de dosage de l'urée : urease/ Glutamate déshydrogénase.
- Réactif de dosage de créatinine : Jaffé.
- Réactif de dosage de calcium : arsénazo III.
- Réactif de dosage de phosphore : phosphomolybdate/UV.
- Réactif de dosage de Albumine : vert de bromocrésol.
- Réactif de dosage de Triglycéride : GPO-POD.

5-3- L'appareillage

- Spectrophotomètre

- Réfrigérateur pour la conservation du réactif.
- Centrifugeuse.
- Incubateur.

5-4-Le matériel nécessaire pour une séance d'hémodialyse

Machine d'hémodialyse **Fresenius Medical Care 4008 S**, constituée de :

- Dialyseur.
- Générateurs.
- Compositions de dialysat.
- Le circuit extracorporel.
- Les aiguilles.

6- Méthodes

6-1- Le prélèvement

Pour la prise de sang, ces patients doivent être préparés psychiquement et physiologiquement. L'opération est effectuée lorsque le patient est à jeun.

- Technique de prélèvement (par la voie veineuse) :

Pour faire le prélèvement, il faut :

- l'hygiène des mains est obligatoire.
- Lire le bon d'analyse du patient pour savoir quel tube prendre.
- Identifier les tubes en y inscrivant les noms et prénoms du patient ainsi que le numéro d'ordre du prélèvement.
- Préparer psychologiquement le patient.
- Préparer le matériel (poubelle, boîte de sécurité, aiguilles et le tampon).
- Placez le garrot au-dessus du lieu de ponction.
- Repérer la veine.
- Dire au patient de former son poing et mettre le bras de ce dernier en déclive.
- Nettoyer la zone de ponction avec du coton imbibé d'alcool (tampon).
- Fixer la veine en tendant la peau avec le pouce.
- Introduire l'aiguille déjà adaptée au corps vacutainer ou au tube simple, sous un angle compris entre 30 et 60° avec le biseau vers le haut.

- Après obtention du volume de sang voulu, détacher le garrot et dire au patient d'ouvrir son poing.
- Déposer un tampon de coton propre puis retirer délicatement l'aiguille de la veine.
- Homogénéiser le contenu du tube s'il contient d'anticoagulant.
- Jeter l'aiguille, enlever les gants et jeter les dans les poubelles.
- Faire le pansement.
- Faire un lavage simple des mains.

6-2- Les analyses effectuées avant chaque séance d'hémodialyse

- Ionogramme

Principe : est un examen biologique, correspond au dosage des principaux constituants ioniques du sang (ou électrolytes). A savoir le sodium (Na^+), le potassium (K^+), le calcium (Ca^{2+}), le chlore (Cl^-), le magnésium (Mg^{2+}), les bicarbonates (CO_3^{2-}).

- Urée

Principe : méthode enzymatique colorimétrique, L'urée est hydrolysée par l'uréase pour produire de l'ammoniac et du dioxyde de carbone, L'ammoniac ainsi produit est converti en acide glutamique par le glutamate déshydrogénase (GDH) en présence de la NADH et de l'oxoglutarate.

- Créatinine

Principe : Méthode cinétique colorimétrique, La créatinine réagit avec les ions picrate en milieu alcaline en formant un complexe rougeâtre, Le taux de formation du complexe est proportionnel à la concentration de créatinine dans l'échantillon.

6-3- Les analyses effectuées chaque mois

- FNS

Principe : La numération formule sanguine (NFS) ou "hémogramme", est un test biologique permet de connaître le nombre des globules rouges (hématies) ainsi que leur nature (volume, teneur en hémoglobine) ainsi que celui des globules blancs (leucocytes) et leur répartition en diverses catégories (neutrophiles, monocytes, basophiles, lymphocytes). Ce test doit être effectué chaque mois pour surveiller le taux d'hémoglobine car le patient hémodialysé souffrant généralement d'anémie.

6-4- Les analyses effectuées chaque 3 mois

- Calcémie

Principe : Le calcium, en milieu neutre, forme un complexe de couleur bleu avec l'arsénazo III, L'intensité de couleur est directement proportionnelle à la quantité de calcium présent dans l'échantillon testé.

- Phosphore

Principe : le phosphate inorganique présent dans l'échantillon, réagit avec le molybdate en milieu acide, pour donner un complexe quantifiable par spectrophotométrie.

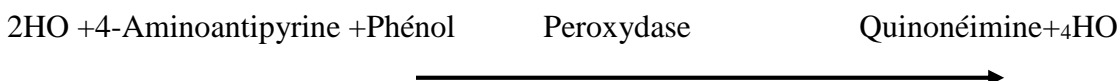
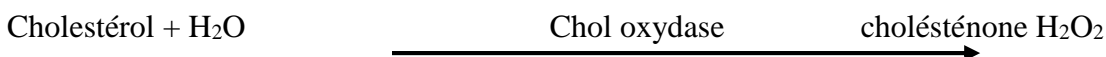
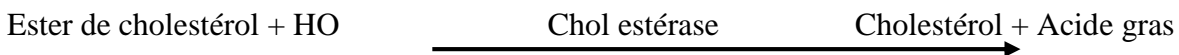
- Albumine

Principe : L'albumine présente dans l'échantillon réagit avec le vert de bromocrésol en milieu acide, en donnant lieu à un complexe coloré quantifiable par spectrophotométrie.

6-5- Les analyses effectués chaque 6 mois

- Cholestérol

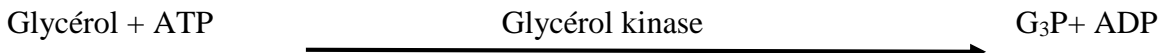
Principe : le cholestérol libre et estérifié de l'échantillon donne naissance, grâce aux réactions couplées décrites ci-après, à un complexe coloré mesurables par spectrophotométrie ;



- Triglycéride

Principe : Les triglycérides incubés avec de la lipoprotéinlipase (LPL) libèrent du glycérol et des acides gras libres. Le glycérol est phosphorylé par du glycérophosphate déshydrogénase (GPO) et de l'ATP en présence de glycérol kinase (GK) pour produire du glycérol-3-phosphate (G₃P) et de l'adénosine-5-di phosphate (ADP). Le G₃P est alors transformé en dihydroxiacétone phosphate (DAP) et en peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) par le GPO. Au final, le peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) réagit avec du 4-

aminophénazone (4- AF) et du p-chlorophénol, réaction catalysée par la peroxydase (POD), ce qui donne une couleur rouge :



L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration de triglycérides présents dans l'échantillon testé.

- OH Vit D :

Principe : Le dosage de la vitamine D a pour intérêt le dépistage d'une insuffisance en vitamine D, ou pour suivre une supplémentation en vitamine D.

- PTH

Principe : La parathormone est une hormone protéique hypercalcémiant sécrétée par les parathyroïdes et stimulant l'ostéoclasie. Son taux sanguin, reflet de l'activité glandulaire, est sous la dépendance de la calcémie. Le dosage s'effectue par méthode radio-immunologique.

6-6- Les analyses annuelles

- Sérologie

Principe : La sérologie est une méthode biologique, permet le diagnostic en examinant le sérum et ce qu'il contient, notamment des anticorps spécifiques pouvant être associés à la présence de certains agents pathogènes (principalement des bactéries et des virus, et parfois des parasites).

7- Le protocole d'hémodialyse

L'hémodialyse est un traitement de l'insuffisance rénale, c'est-à-dire, c'est l'une des méthodes utilisées pour remplacer la fonction rénale défaillante, elle consiste à épurer et débarrasser le sang des déchets grâce à un filtre synthétique extracorporel.

L'hémodialyse est une technique qui nécessite un accès vasculaire permanent, dont le plus utilisé au niveau de la clinique **ELDJAZAIR**, c'est la FAV, qui est utilisé en priorité dans le cadre du traitement de l'insuffisance rénale. (Fig.12)

La fistule est une connexion entre une artère et une veine superficielle le l'avant-bras (ou du bras) non dominant, afin de ne pas gêner le patient dans son quotidien :

- Le bras gauche chez les droitiers.
- Le bras droit chez les gauchers.



Figure 12 : L'appareil d'hémodialyse utilisée au niveau de la clinique.

7-1- Les examens préopératoires

Ce sont des examens nécessaires afin de bien préciser l'endroit où le chirurgien créera la fistule artérioveineuse, en premier c'est l'examen clinique des vaisseaux sanguins, complété par des examens d'imagerie :

- L'échographie doppler qui permet d'analyser le réseau artériel, veineux des deux membres supérieurs.
- Une radiographie qui nécessitera d'injecter au niveau de la main ; soit de l'iode, soit du dioxyde de carbone.

7-2- La consultation anesthésique

L'anesthésie permet d'insensibiliser la région où va être créée la FAV durant l'intervention chirurgicale, elle est réalisée au moins 48h avant l'opération par un médecin anesthésiste, elle a pour but de connaître les antécédents du patient et de proposer la technique d'anesthésie la plus adaptée.

7-3- Déroulement de l'intervention

L'intervention chirurgicale est assurée par un chirurgien vasculaire. Elle se déroule sous anesthésie locorégionale (seul le bras où est créé la **FAV** est anesthésié)

La création de cet abord vasculaire est rapide (dur généralement 1h), elle consiste à brancher une veine sur une artère au niveau du bras, afin de garantir un débit sanguin optimal pour une filtration rapide du sang et permettre ainsi le fonctionnement de la machine de dialyse. **(Fig.13)**

Après l'intervention, il faudra laisser le temps de plusieurs semaines à la veine de se développer et se dilater, pour bénéficier d'un débit sanguin suffisant pour la dialyse.

Lors de la dialyse, deux aiguilles sont utilisées pour la ponction dans la fistule :

- l'aiguille d'amont (dite artérielle) : servant à l'aspiration du sang à épurer est placée au point le plus proche de l'anastomose.
- l'aiguille d'aval (dite veineuse) servant à la réinjection du sang épuré par la machine de dialyse est placée plus haut sur le trajet de la veine. Le site de ponction doit être changé à chaque dialyse. **(Fig.14)**

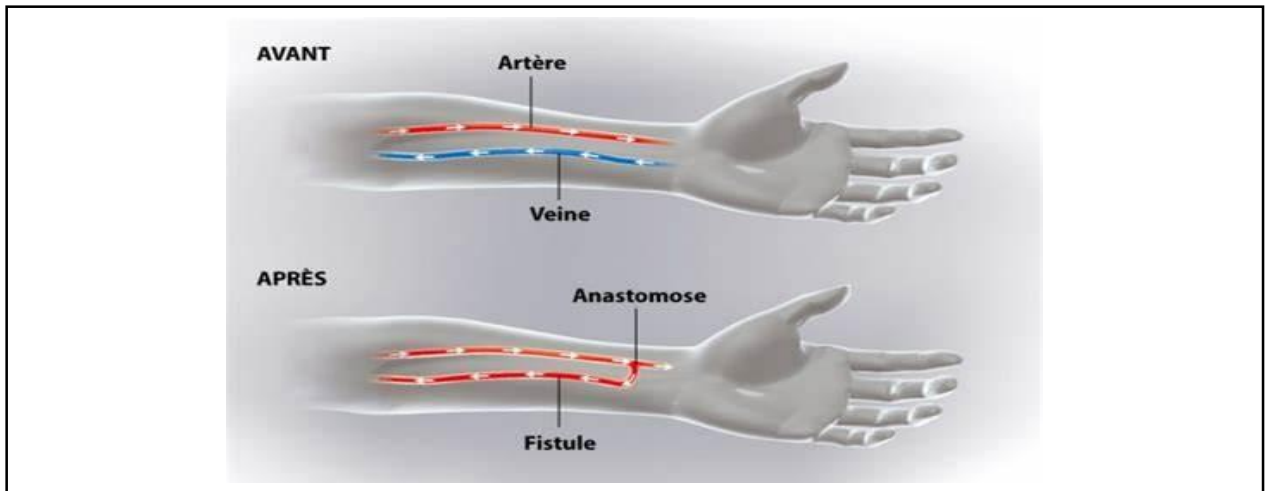


Figure 13 : Fistule artério veineuse. (Web 15)

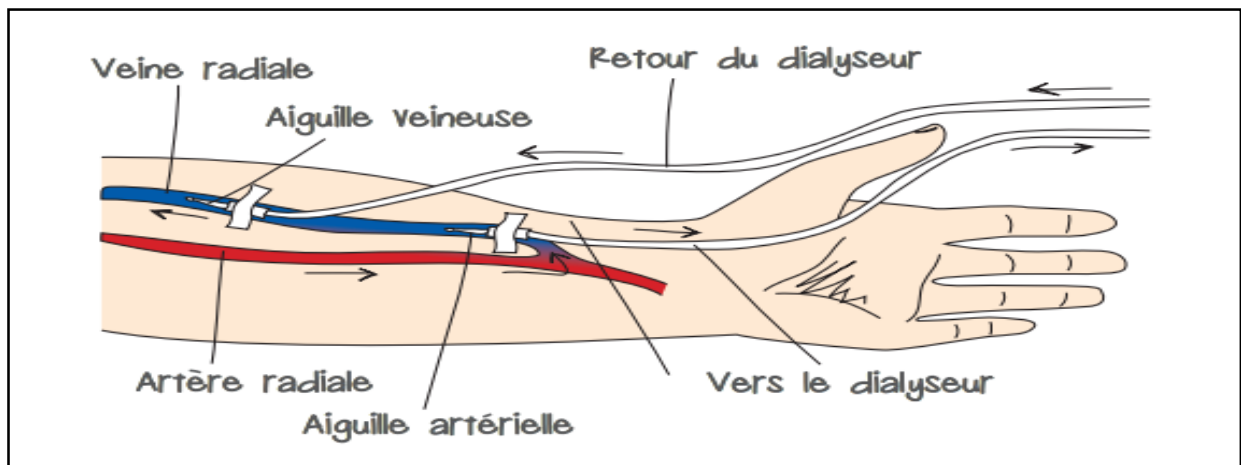


Figure 14 : fonctionnement du FAV.

Comme la fistule artério-veineuse représente l'accès vasculaire de premier choix. Il est donc important de la préserver de tout risque de traumatisme :

Le patient doivent contrôler chaque jours le bon fonctionnement de la fistule, et de nettoyé chaque jours et avant chaque séance d'hémodialyse le bras ou se trouve la fistule, et de refaire l'échographie doppler chaque année.

7-4- Le rôle de chaque compartiment de la machine d'hémodialyse

➤ Le dialyseur

Joue le rôle du rein artificiel, c'est un filtre comportant des fibres synthétiques creuses dans lesquelles le sang circule, alors que le dialysat circule à contre-courant à l'extérieur de ces fibres. Ce dispositif permet les échanges entre les deux compartiments intérieur et extérieur. Ce passage répété tout le long de la séance de dialyse débarrasse le sang des déchets toxiques, et assure la correction des anomalies biologiques et élimine toute excédé d'eau accumulé dans l'organisme. **(Fig.15)**



Figure 15 : Le dialyseur (rein artificiel).

➤ Le générateur

Prend en charge le rôle du reste de l'organisme, en assurant la circulation du sang à travers le dialyseur et en contrôlant l'ensemble du processus. Le générateur de dialyse permet de fabriquer le dialysat, qui va circuler dans le dialyseur (rein artificiel), ou il sera séparé du sang du patient par une membrane semi-perméable.

➤ Le dialysat ou bain de dialyse

C'est une solution liquidienne de composition proche de celle du plasma humain qui circule sur le versant externe de la membrane semi-perméable de dialyse, fabriquer par le générateur d'hémodialyse, sa composition est obtenu en ajoutant l'eau ultra-pure et plusieurs solutés : Bicarbonate, acide glucosé, Na Cl ... dans des proportions requises. **(Fig.16)**

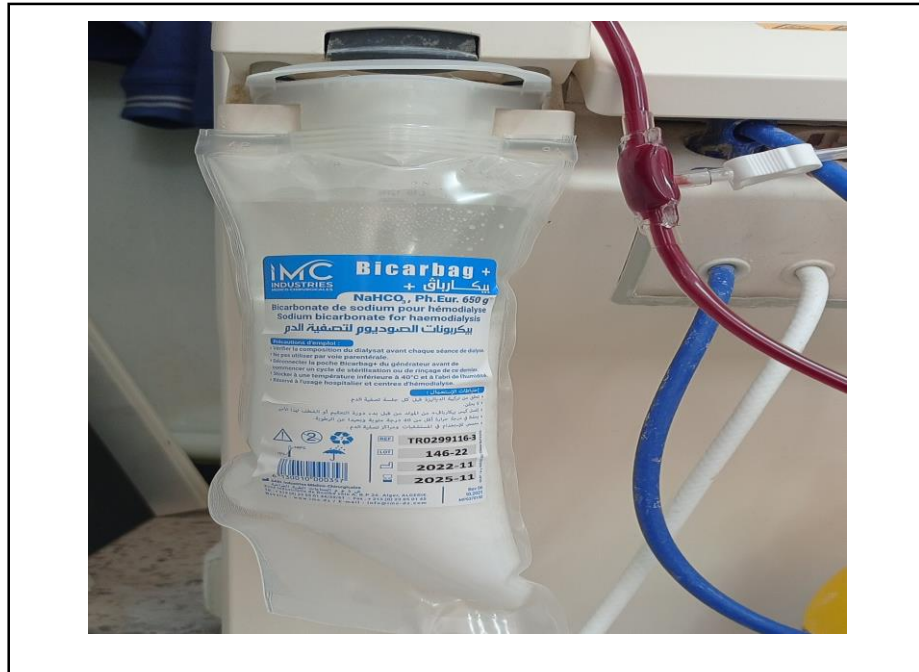


Figure 16 : le dialysat utilisé lors de l'hémodialyse.

➤ Le circuit extracorporel

Assure le transport extracorporel du sang, il y a un circuit artériel avant le dialyseur et un circuit veineux après le dialyseur c'est-à-dire il permet de prélever le sang à épurer, qui est réinjecté par l'aiguille dite veineuse.

➤ Les aiguilles

Sont 2 aiguilles stériles à usage unique piquées dans la voie de la fistule artério veineuse afin d'avoir accès au sang. Elles sont raccordées aux tuyaux qui constituent le circuit extracorporel. (**Fig.17**)



Figure 17 : aiguilles de ponction. (Web 16)

8- Déroulement d'une séance d'hémodialyse

Les séances d'hémodialyse durent généralement 4h à raison de 3 fois par semaine. Le respect de l'heure par le patient est obligatoire.

Lorsque le patient arrive à la salle de dialyse il doit laver les mains afin d'écartier toute risque d'infection, ensuite il sera pesé pour bien déterminer le volume de liquide qu'il faudra éliminer au cours de la séance, avec une vérification de la tension artériel. **(Fig.18)**

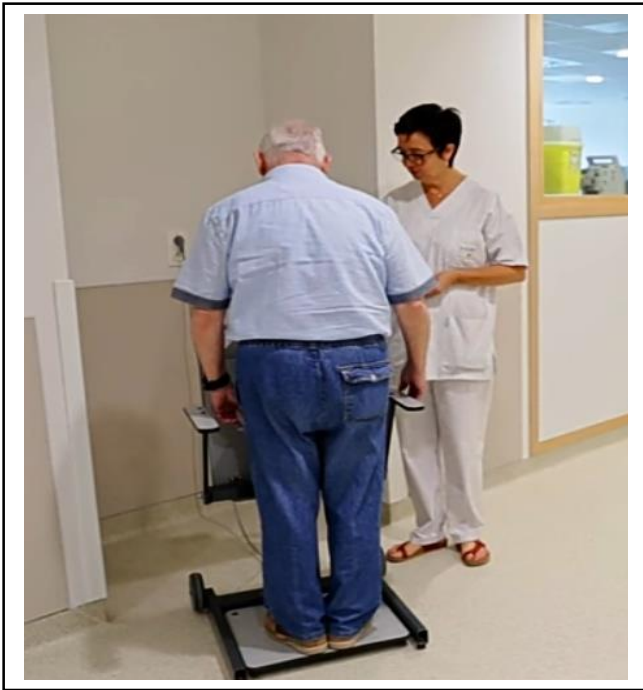


Figure 18 : le patient pèse avant la séance d'hémodialyse avec vérification de l'HTA.

Les paramètres de la machine d'hémodialyse sont adaptés à chaque personne en fonction du poids, de la diurèse résiduelle éventuelle et de la prise de poids entre deux séances. **(Fig.19)**



Figure 19 : réglage des paramètres de la machine d'hémodialyse selon chaque patient.

Le patient sera installé au lit pour être branché à une machine d'hémodialyse par la fistule, à l'aide d'un infirmier qui va piquer 2 aiguilles. (**Fig.20**)

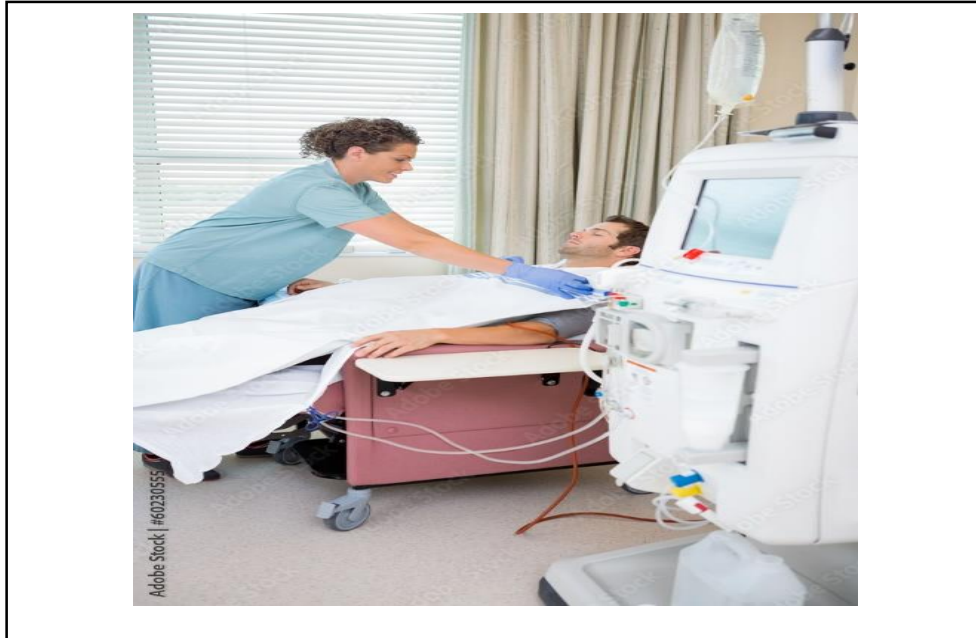


Figure 20 : Un patient installé au lit pour débutera la séance d'hémodialyse.

la premier est connecté à un ensemble de tuyaux c'est une aiguille artérielle sert à aspirer le sang à épurer qui va circuler dans le circuit de dialyse grâce à une pompe , le sang est conduit vers un filtre (le rein artificiel) ou il est nettoyé ; ensuite il est rendu au patient via la second aiguille placé dans le bras qui est une aiguille dite veineuse sert à injecter le sang épurer. (**Fig.21 ; 22**)

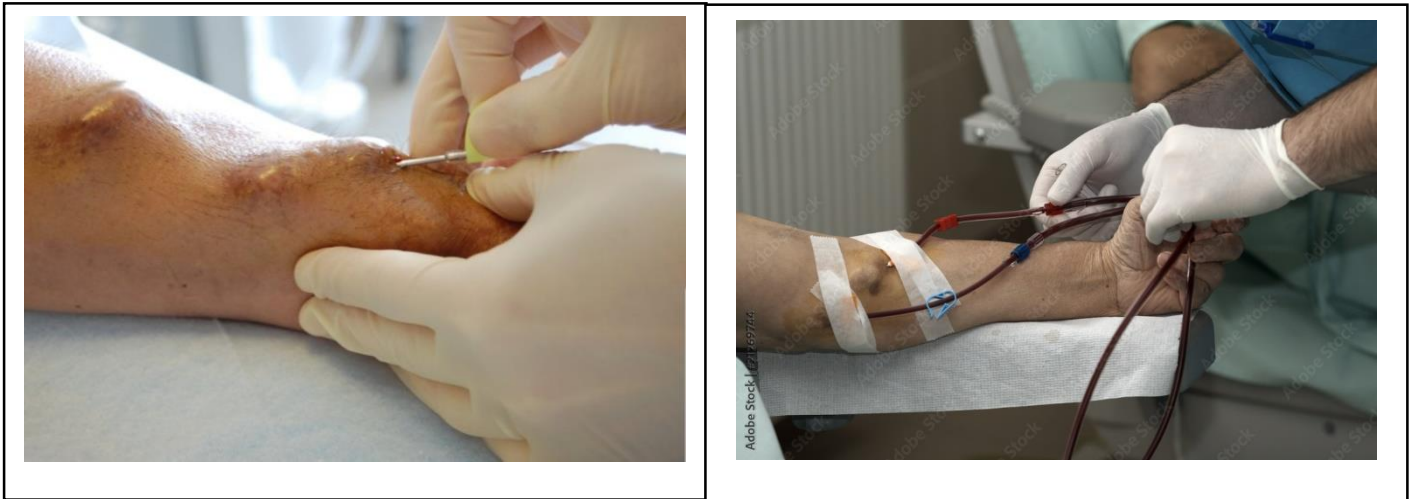


Figure 21 : Un patient branché à la machine en utilisant deux aiguilles.



Figure 22 : le circuit de dialyse.

L'hémodialyse permet l'épuration du sang en le mettant en contact dans le rein artificiel avec le dialysat (liquide de l'eau pure et les divers ions).

L'infirmier va injecter un anticoagulant dans le circuit veineux ou artériel avec une dose bien précise. **(Fig.23)**



Figure 23 : injection d'un anti coagulant.

Au cours des deux premiers heurs uniquement le patient a le droit de manger ce qu'il veut et tout ce qu'il ne peuvent pas manger hors les séances d'hémodialyse ;avec une quantité limité.(**Fig.24**)

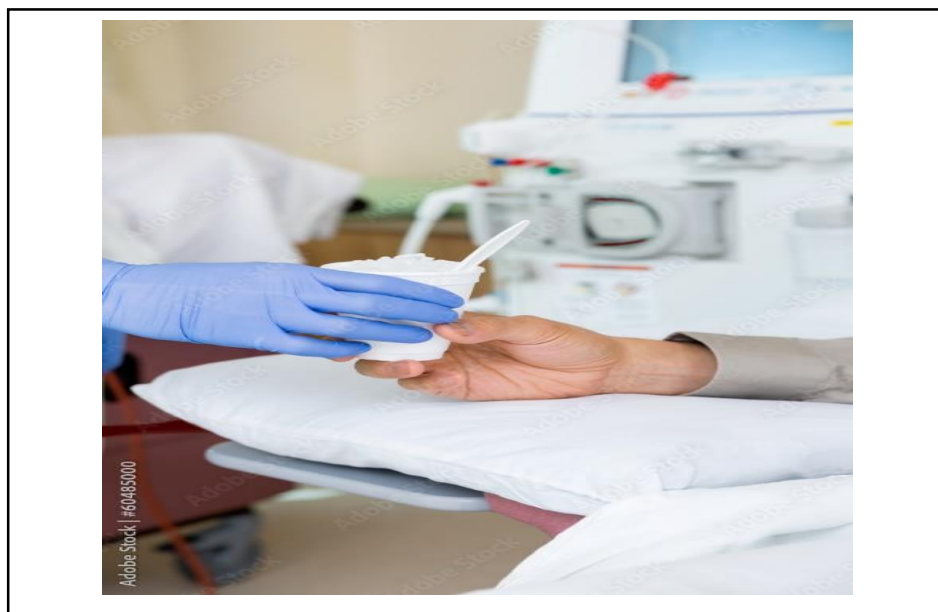


Figure 24 : le patient mangeant pendant la dialyse.

A la fin de la séance d'hémodialyse l'infirmier démarre la restitution. Grâce à une solution saline le sang est chasser du circuit pour le rendre au patient et les tubulures des aiguilles sont débranchées du reste du reste du circuit et les aiguilles sont retirés. L'infirmier apposera une petite compresse pour éviter tout saignement. (Fig.25)



Figure 25 : retirer les deux aiguilles.

Après le patient doivent se pesé encore une fois pour vérifier que le poids sec à bien été atteint. (Fig.26)

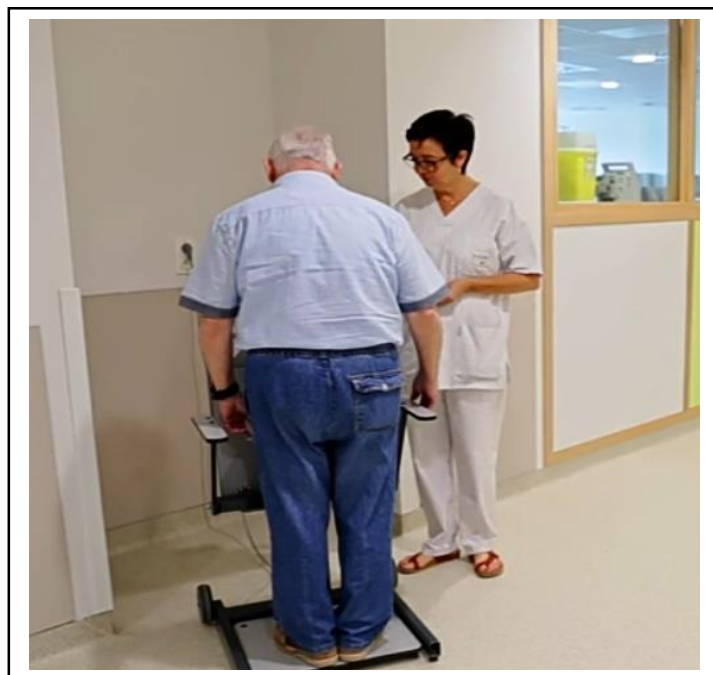


Figure 26 : le patient pèse encore une fois après la séance d'hémodialyse.

Résultats

Résultats et discussion

Analyse statistique

Le traitement des données a été réalisé par le logiciel Excel 14 .0/4756. Les résultats sont présentés sous forme de moyenne, pourcentage sur des histogrammes et des diagrammes circulaires.

Les données ont été analysées et les moyennes ont été comparées par le Test T student à l'aide du logiciel XLSTAT (2023.1.4(1408)). Les résultats sont présentés sous forme de moyenne \pm écart type et différences sont considéré significativement à :

* $P < 0,05$ Significative.

** $P < 0,01$ Hautement significative.

*** $P < 0,001$ Très hautement significative.

1- Résultat des paramètres sociodémographiques

1-1- Prévalence des sujets hémodialysés en fonction des années 2021, 2022 et 2023

En 2021, la prévalence des patients atteints d'insuffisance rénale chronique au stade d'hémodialyse est plus élevée (77 cas) que dans les années ultérieures.

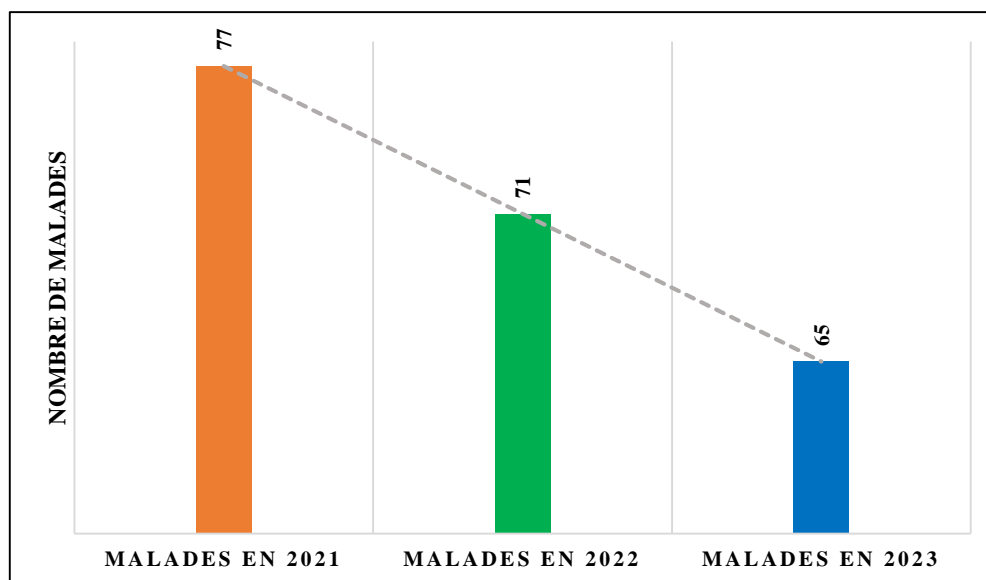


Figure 27 : Prévalence des sujets hémodialysés en fonction des années 2021, 2022 et 2023.

1-2- Répartition de malades hémodialysés selon l'âge

D'après la **figure 28**, environ 54% (35 sujets) de la population générale sont des patients âgés de plus de 65 ans, tandis que 46% des cas (30 sujets) sont des adultes de moins de 65 ans.

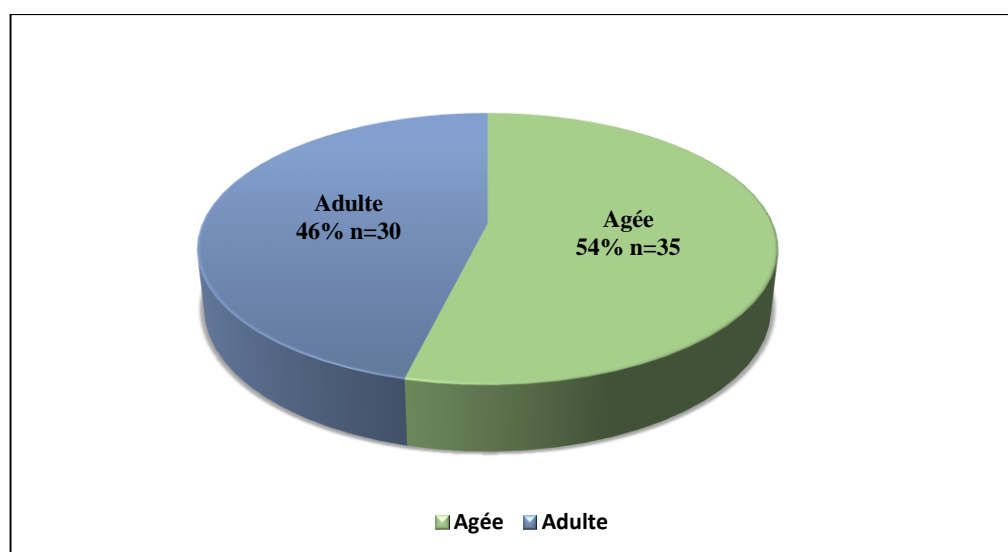


Figure 28 : Répartition des malades hémodialysés selon l'âge.

1-3- Répartition de malades hémodialysés selon les tranches l'âge

On observe dans **la figure 29**, que l'âge moyen de notre population d'étude est de 62,4 ans, avec des âges extrêmes allant de [25 à 85ans]. Les tranches d'âge]55-70 ans] et]70-85 ans] étaient la plus fréquente avec un pourcentage respectivement 38% et 35%. . La fréquence des autres tranches d'âge [25- 40 ans] et]40-55 ans] est moindre.

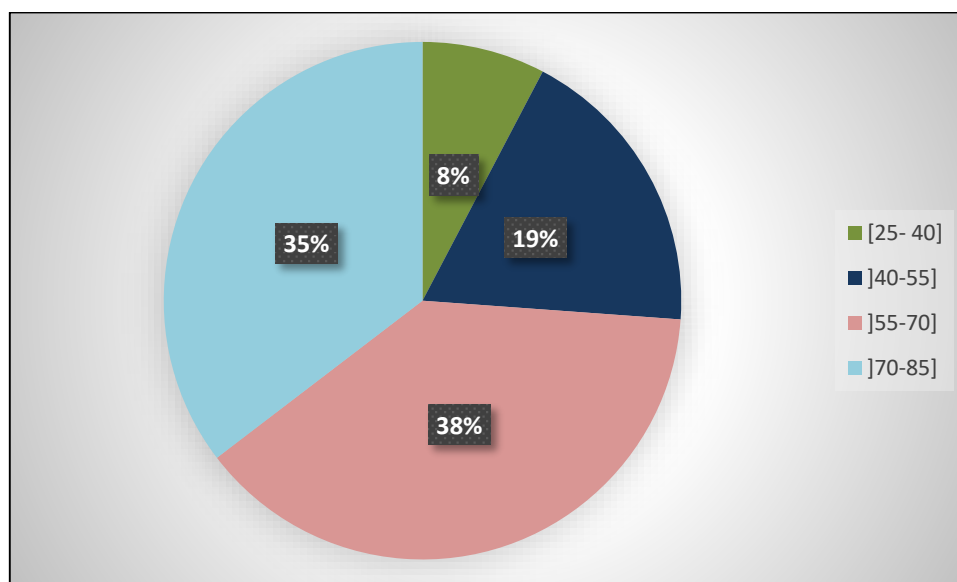


Figure 29 : Répartition des malades hémodialysés selon les tranches d'âges.

1-4- Répartition des patients hémodialysés âgés selon le sexe

Dans notre étude, nous avons noté une prédominance féminine de 51 % (18 femmes) contre 49% homme (17 hommes).

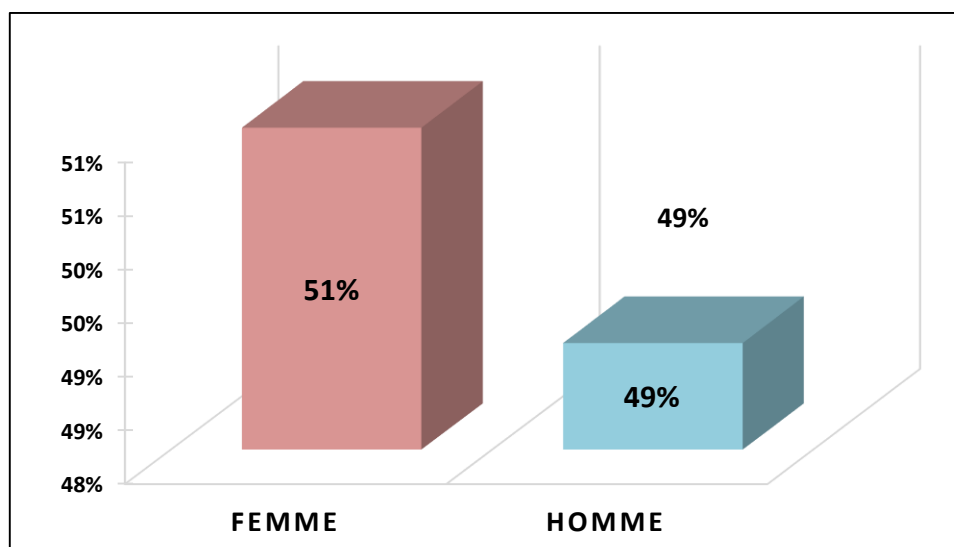


Figure 30 : Répartition des patients hémodialysés selon le sexe.

1-5- Le taux de mortalité en 2021 et 2022

D'après nos résultats montrés dans **la figure 31**, le taux de mortalité en 2021 et 2022 est similaire, avec 6 décès par an. Notre étude révèle que la majorité des décès chez les patients sous hémodialyse en 2021 et 2022 concernent des femmes, représentant respectivement 83% (5 cas) et 67% (4 cas), tandis que les décès chez les hommes représentent 17% (1 cas) et 33% (2 cas).

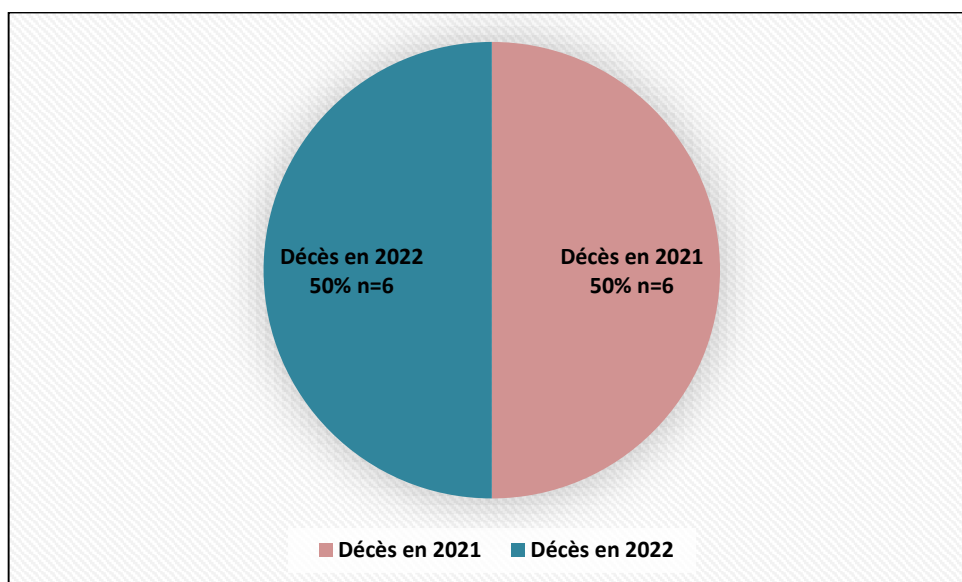


Figure 31 : Taux de mortalité en 2021 et 2022.

1-6- Répartition des sujets âgés hémodialysés selon le poids

Dans le cas des patients en surpoids, il est difficile d'atteindre les résultats souhaités après chaque séance d'hémodialyse, car leur corps nécessite une alimentation riche en potassium et autres éléments. Cela peut entraîner une surcharge en eau et en sel, et par conséquent les 4h d'hémodialyse ne vont pas suffir.

D'autre part, si le patient est en poids insuffisant il ne vas pas résister les 4h d'hémodialyse et donc le néphrologue est obligé d'arrêter la séance au bout de 2h uniquement et par conséquent le sang ne sera pas complètement purifié.

Tableau 03 : Etat statistique de la population âgée étudiée selon le poids.

	Nombre de malades	Moyenne	Maximum	Minimum
Poids	35	67,19	90,5 Kg	43 Kg

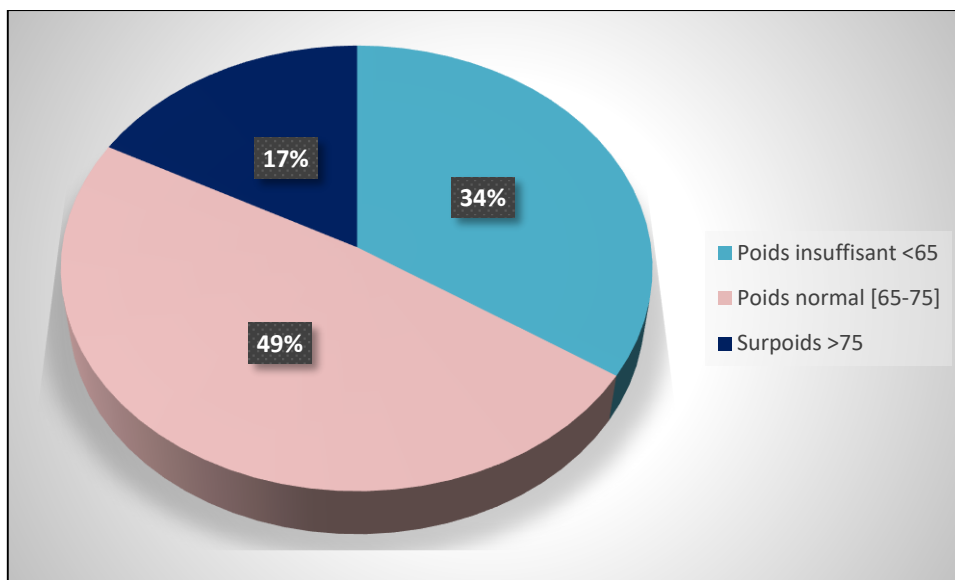


Figure 32 : Répartition des sujets âgés hémodialysés selon le poids.

1-7- Répartition des patients âgés hémodialysés selon les antécédents médicaux

La figure 33 nous montre que la population des hémodialysés a été répartie en cinq groupes ; HTA est la maladie la plus fréquente chez la population enquêtée, elle a été observée chez 34% des cas (30 sujet) suivie par l'anémie, qui a été observée chez 26% des cas (23 sujet).

Les patients cardiovasculaires viennent en troisième position, elles sont observées chez 17% des cas (15 sujet).

Une autre pathologie qui est le diabète, il est observé chez 14% des patients (12 sujet). Une proportion de 9% des sujets ont présentés des antécédents médicaux. (8 sujets). (Voir annexe 01)

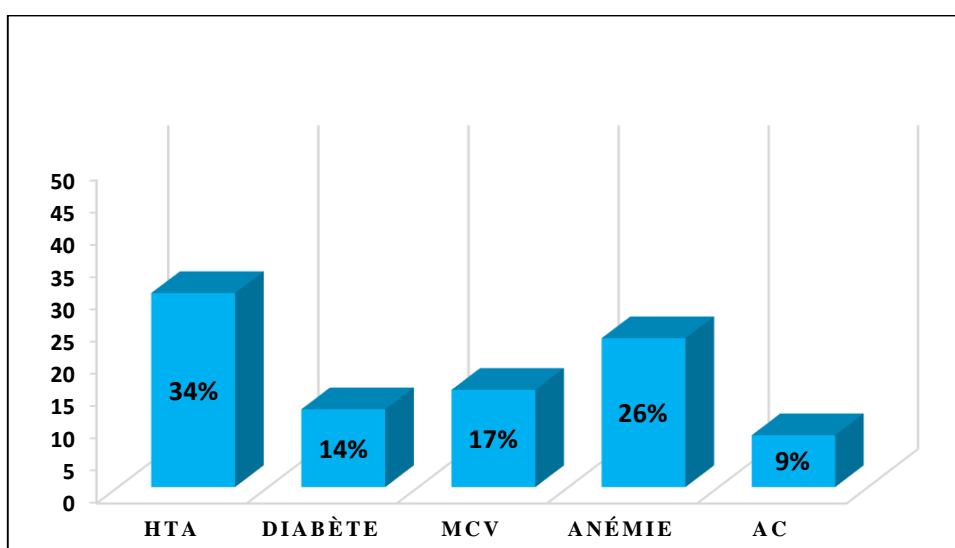


Figure 33 : Répartition des patients âgés hémodialysés selon les antécédents médicaux.

(HTA : hypertension artérielle ; MCV : maladie cardiovasculaire ; AC : antécédents chirurgicaux).

2- Résultats et paramètre biologique

2-1- Répartition des cas âgés hémodialysés selon l'urémie durant 5 ans : N=6

Au cours des années 2018, 2019, 2020, 2021 et 2022, tous les patients âgés hémodialysés ont présenté une hyperurémie (**Voir annexe 02**), avec une moyenne respective de 1,21 g/l, 1 g/l, 1,13 g/l, 1,62 g/l et 1,36 g/l.

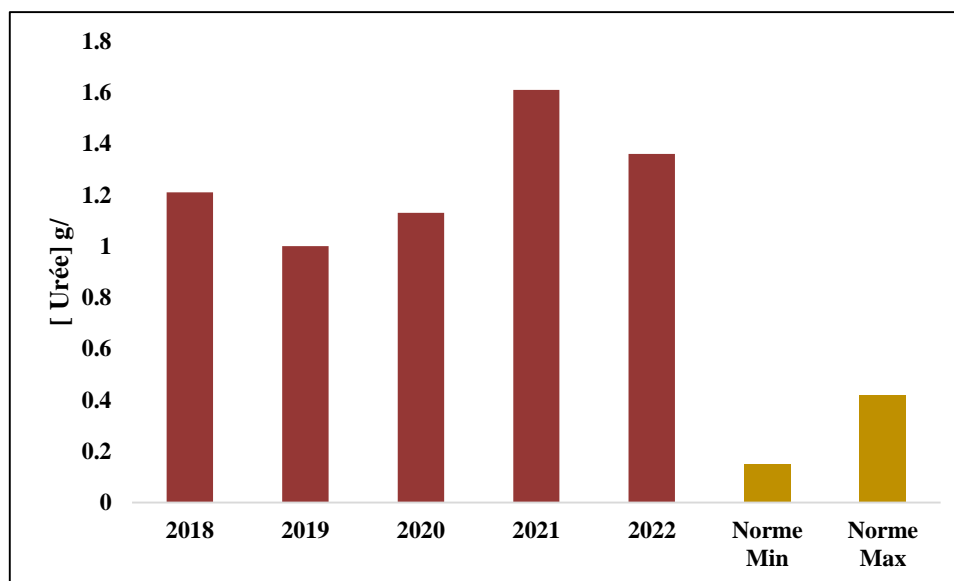


Figure 34 : Répartition des cas âgés hémodialysés selon l'urémie durant 5 ans (g/l).

2-2- Répartition des cas âgés hémodialysés selon la créatininémie durant 5 ans : N=6

Pendant toute la durée du traitement, tous les cas âgés hémodialysés ont une hyper créatinémie (**Voir annexe 02**) avec une moyenne allant jusqu'à 78,6 mg/l en 2019.

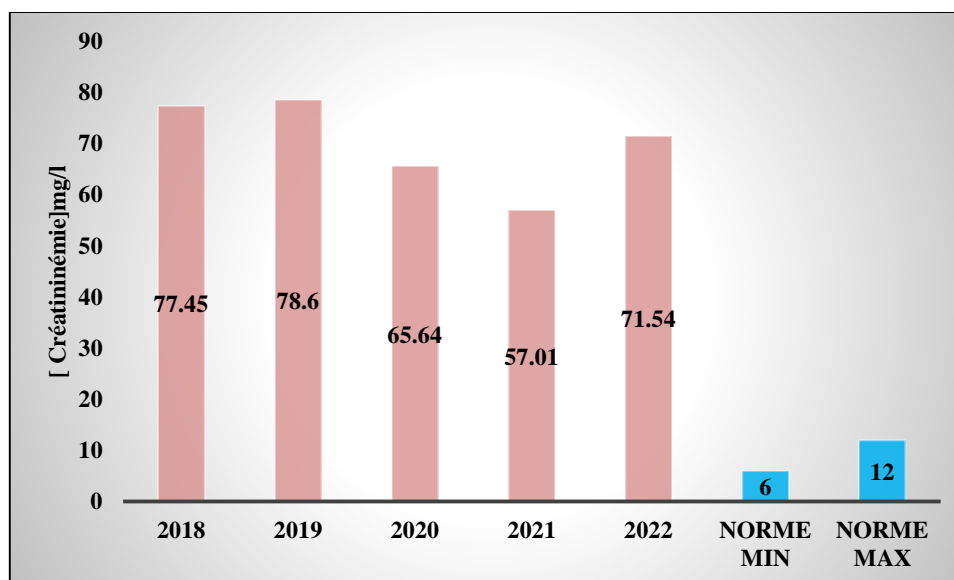


Figure 35 : Répartition des cas âgés hémodialysés selon la créatininémie durant 5 ans (mg/l).

2-3- Répartition des patients âgés hémodialysés selon l'hémoglobine durant 5 ans : N=13

Les résultats de notre étude révèlent une anémie significative chez les patients âgés hémodialysés tout au long de leurs 5 années de traitement, avec des valeurs inférieures à 11 g/dl. (**Voir annexe 02**)

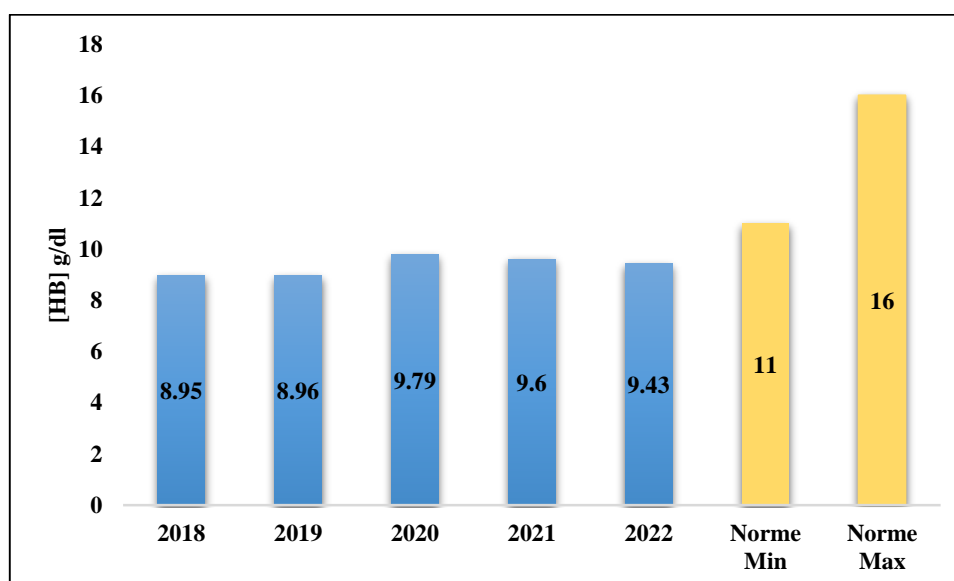


Figure 36 : Répartition des patients âgés hémodialysés selon l'hémoglobine durant 5 ans (g/dl).

2-4- Répartition des malades âgés hémodialysés selon la calcémie durant 5 : N=10

Une grande partie de la population étudiée ont une calcémie autour de la valeur normale (**Voir annexe 02**) durant les 5 ans d'hémodialyse, bien que nous ayons constaté un léger écart de la calcémie normale en 2020 avec une moyenne de 83,11 mg/l.

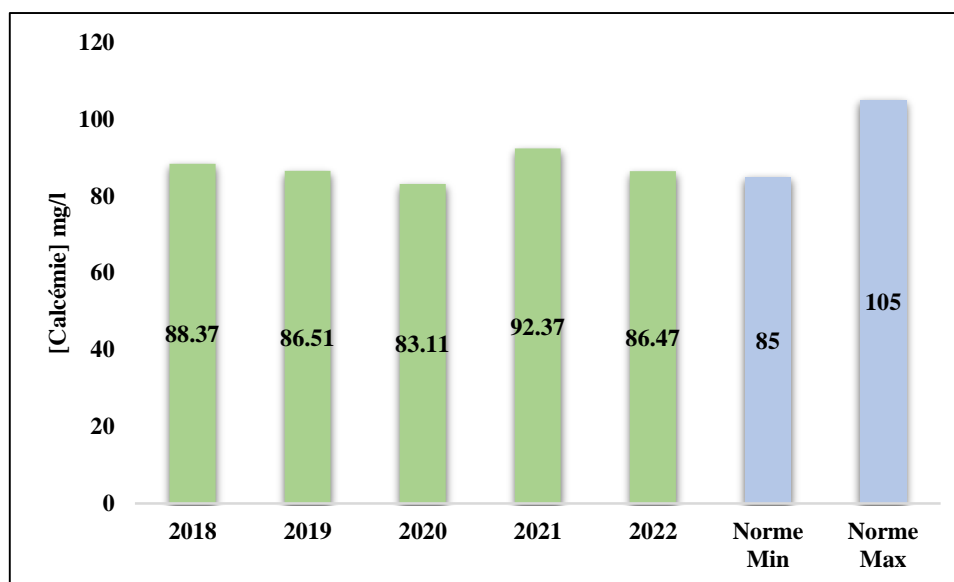


Figure 37 : Répartition des malades âgés hémodialysés selon la calcémie durant 5ans (mg/l).

2-5- Répartition des sujets âgés hémodialysés selon le phosphorémie durant 5 : N= 9

La diminution de l'excrétion du phosphate par les reins est l'un des conséquences d'insuffisance rénale chronique. Dans notre population on constate une hyperphosphatémie (**Voir annexe 02**) durant tous les 5 ans, avec une hyperphosphatémie 97,52 mg/l de moyenne en particulier en 2021.

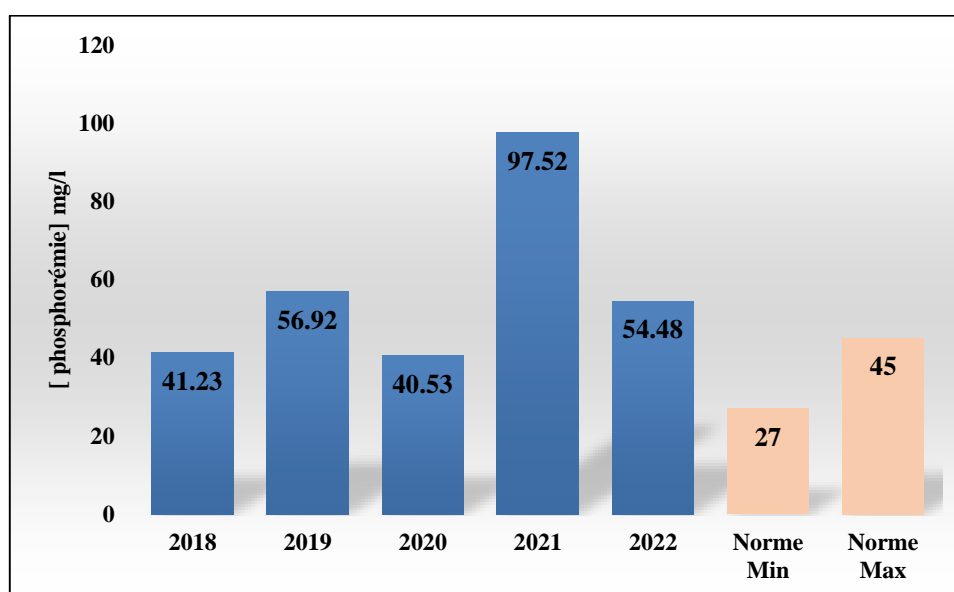


Figure 38 : Répartition des sujets âgés hémodialysés selon la phosphorémie durant 5 (mg/l).

2-6- Répartition des sujets âgés hémodialysés selon la PTH durant 5ans : N= 8

Pendant les 5 années de traitement, tous les patients ont présenté un taux de parathormone extrêmement élevé (**Voir annexe 02**), atteignant une moyenne de 311,5 Pg/ml en 2019.

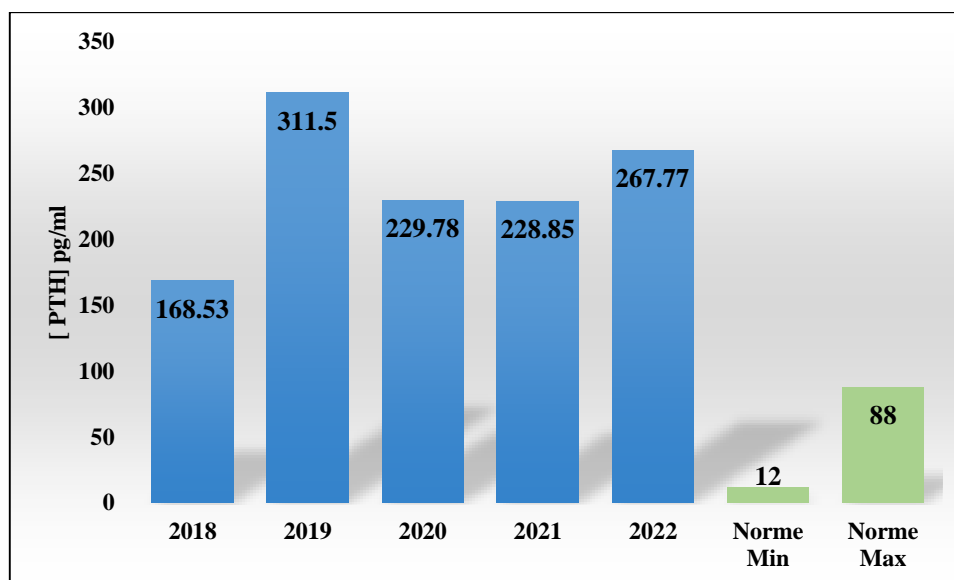


Figure 39 : Répartition des sujets âgés hémodialysés selon la PTH durant 5ans (Pg/ml).

2-7- Répartition des malades âgés hémodialysés selon la Vitamine D durant 5ans : N=3

Grâce à la prise en charge des patients par le service de néphrologie, le taux de vitamine D au cours des cinq années de traitement par hémodialyse est resté proche de la valeur normale. (**Voir annexe 02**)

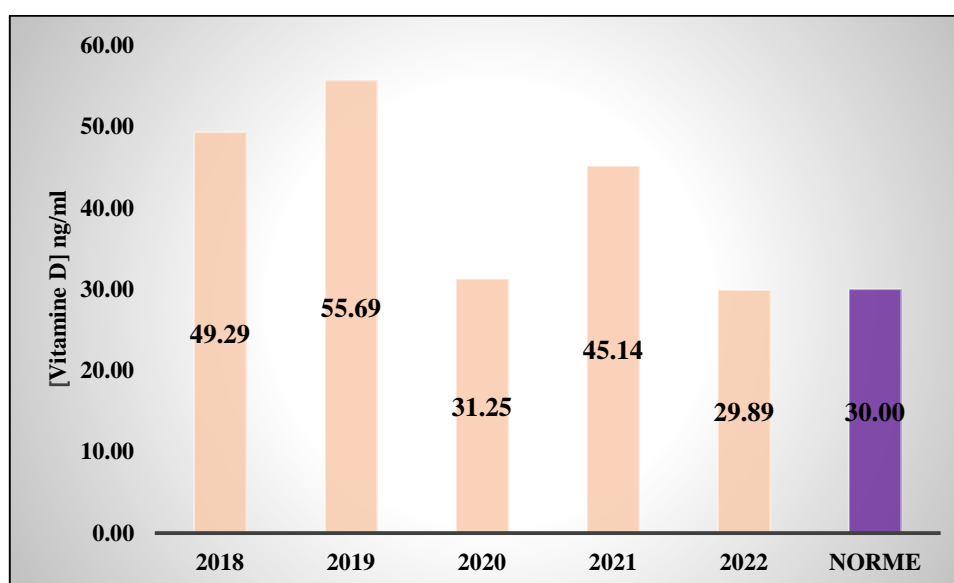


Figure 40 : Répartition des malades âgés hémodialysés selon la Vitamine D durant 5ans (ng/ml).

2-8- Répartition des malades âgés hémodialysés selon l'albumine durant 4 ans : N=6

Pendant une période du traitement de 4ans, de 2019 à 2022, tous les patients ont présenté un taux d'albumine dans les normes. (Voir annexe 02)

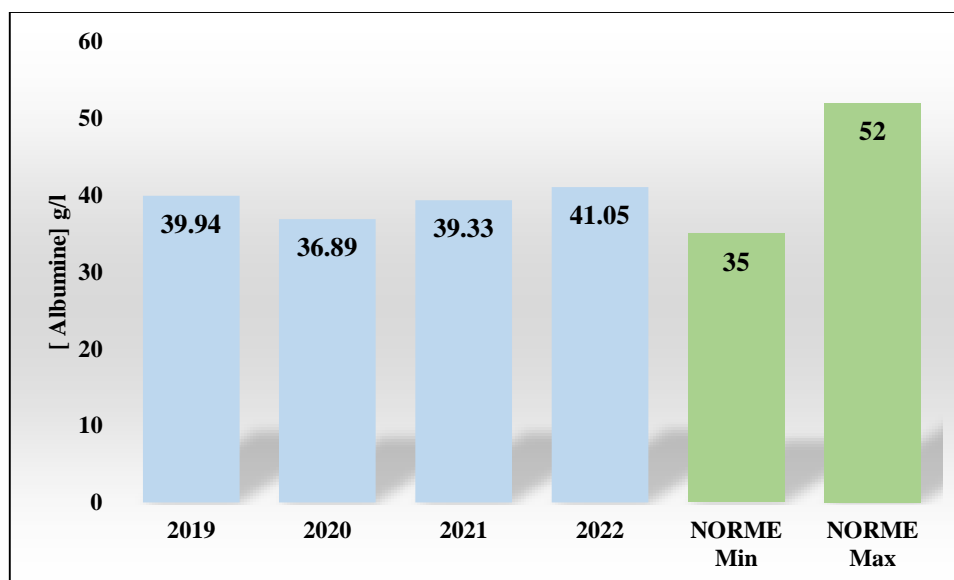


Figure 41 : Répartition des malades âgés hémodialysés selon l'albumine durant 4 ans (g/l).

2-9- Répartition des patients âgés hémodialysés selon le Potassium durant 5 ans : N=3

Lors du début du traitement en 2018, les niveaux de potassium étaient élevés (hyperkaliémie) avec une moyenne de 5,06 mEq/l. Au fil des années de traitement, ces niveaux ont diminué pour revenir dans les limites normales. (Voir annexe 02)

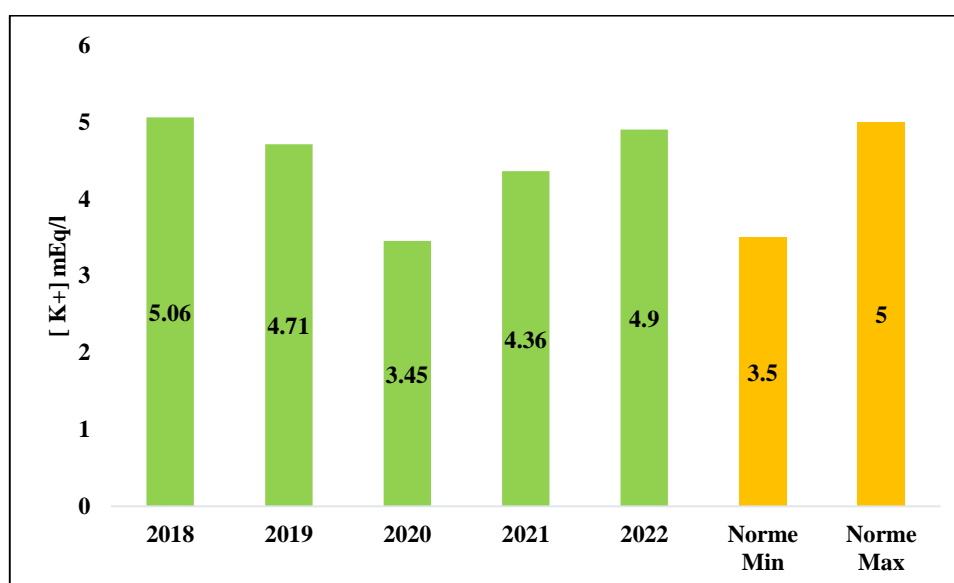


Figure 42 : Répartition des patients âgés hémodialysés selon le potassium durant 5 ans (mEq/l).

2-10- Répartition des patients âgés hémodialysés selon le Sodium durant 5 ans : N=3

Pendant les trois premières années (2018 -2019 et 2020), une hyponatrémie (<350 mEq/l) est observée, mais par la suite, les niveaux de Sodium reviennent à la normale. **(Voir annexe 02)**

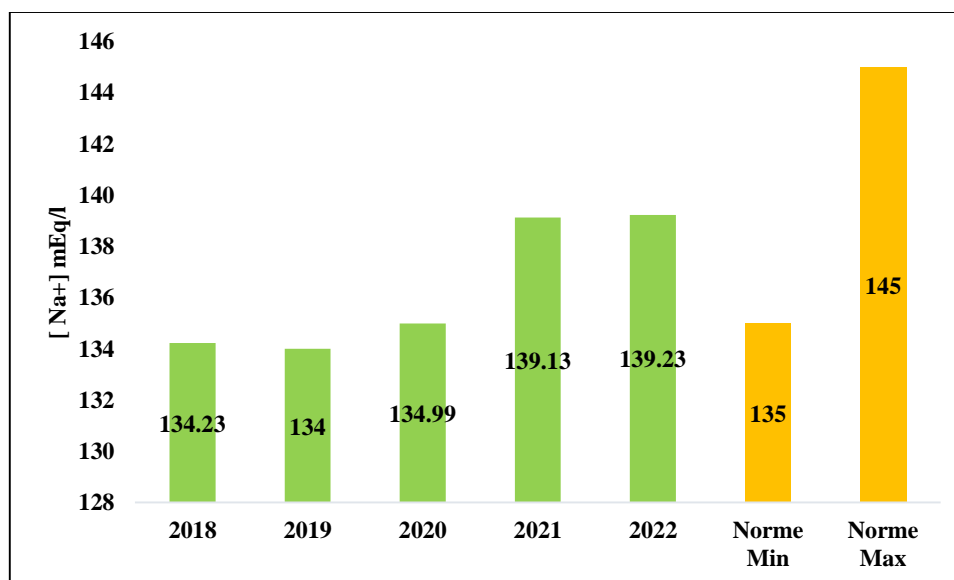


Figure 43 : Répartition des patients âgés hémodialysés selon le Sodium durant 5 ans (mEq/l).

3- Résultats de la comparaison entre l'état vital et état rénal des patients hémodialysés entre l'année 2018 et 2022

3-1- Résultats de la comparaison des bilans effectués avant chaque séance

3-1-1- Ionogramme

3-1-1-1- Potassium

D'après les résultats de la comparaison des concentrations du Potassium en 2018 et 2022 par le test T à un intervalle de confiance [- 1,10 ; 1,34] à $\alpha = 0,05$, nous avons trouvé que la concentration du Potassium n'a pas varié significativement entre 2018 et 2022 (respectivement $5,06 \pm 0,69$ mEq/l et $4,95 \pm 0,79$ mEq/l) car la P-value = 0,83 est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$.

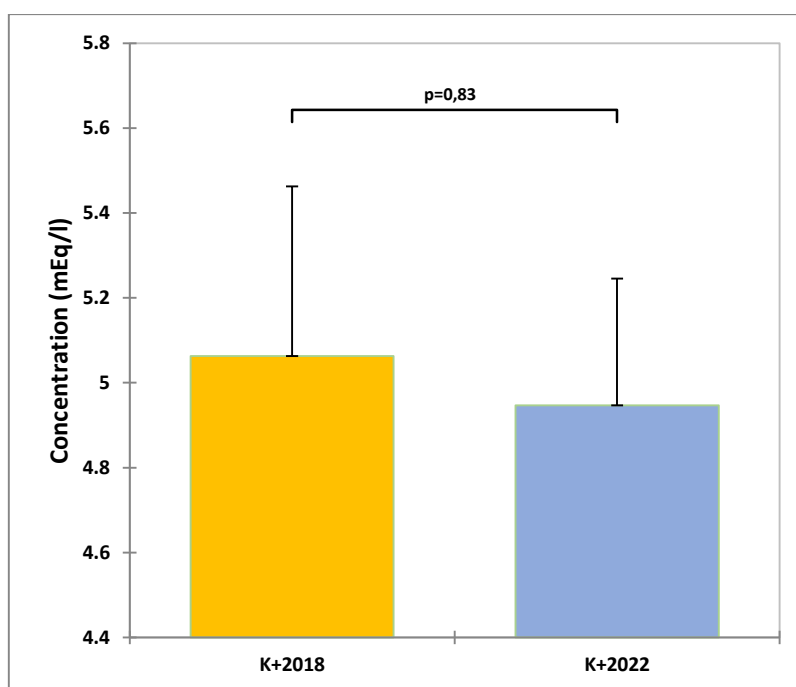


Figure 44 : Comparaison entre les concentrations du potassium en 2018 et 2022.

3-1-1-2- Sodium

D'après les résultats de la comparaison des concentrations du Sodium en 2018 et 2022 par le test T à un intervalle de confiance $[- 8,65 ; 0,78]$ à $\alpha = 0,05$, nous avons trouvé que la concentration du Sodium n'a pas varié significativement entre 2018 et 2022 (respectivement $134,23 \pm 1,56$ mEq/l et $138,17 \pm 3,30$ mEq/l) car P-value = 0,09 calculée est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$.

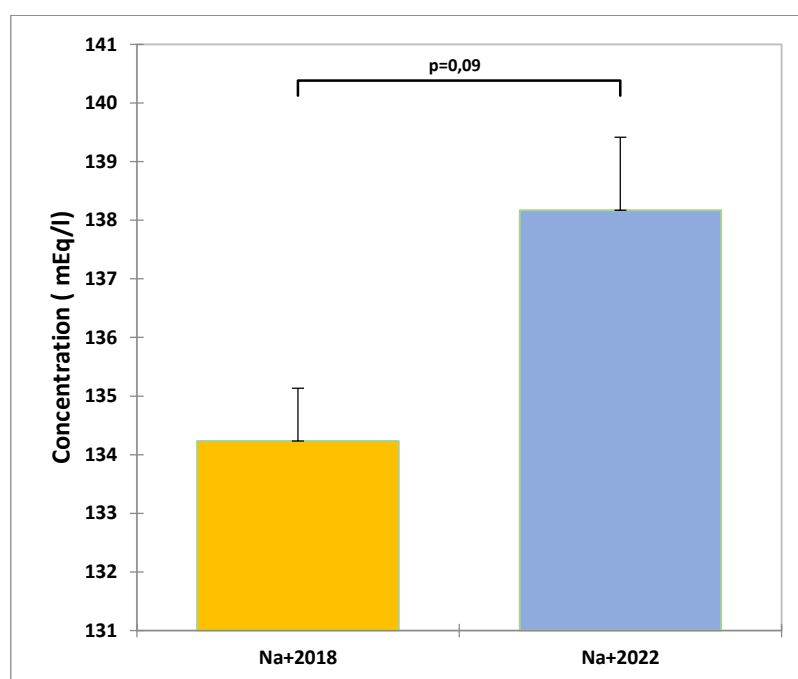


Figure 45 : Comparaison entre les concentrations du sodium en 2018 et 2022.

3-1-2- Urée

D'après les résultats de la comparaison des concentrations d'urée en 2018 et 2022 par le test T à un intervalle de confiance $[-0,85 ; 0,56]$ à $\alpha = 0,05$, nous avons trouvé que la concentration d'urée n'a pas varié significativement entre 2018 et 2022 (respectivement $1,21 \pm 0,30$ g/l et $1,36 \pm 0,71$ g/l) car la $P = 0,66$ est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha = 0,05$

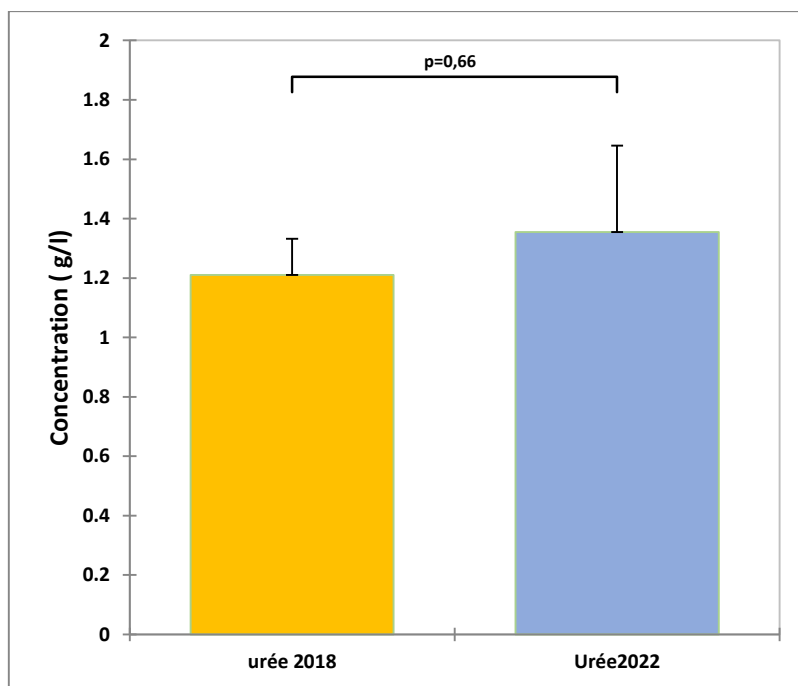


Figure 46 : Comparaison entre les concentrations d'urée en 2018 et 2022.

3-1-3- Créatininémie

D'après les résultats de la comparaison des concentrations du créatininémie en 2018 et 2022 par le test T à un intervalle de confiance [- 31,77 ; 43,59] à $\alpha = 0,05$, nous avons trouvé que la concentration du créatininémie n'a pas varié significativement entre 2018 et 2022 (respectivement $77,45 \pm 32,53$ mg/l et $71,54 \pm 25,65$ mg/l) car la P-value = 0,73 est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$.

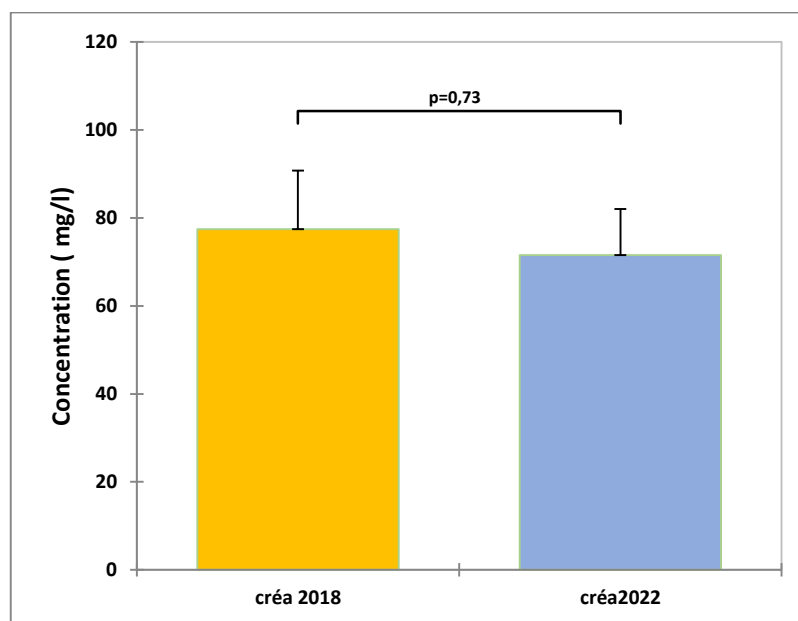


Figure 47 : Comparaison entre les concentrations de la créatinine sanguine en 2018 et 2022.

3-2- Résultats de la comparaison des bilans effectués chaque mois

3-2-1- Hémoglobine

D'après les résultats de la comparaison des concentrations d'hémoglobine en 2018 et 2022 par le test T à un intervalle de confiance [- 1,89 ; 0,93] à $\alpha = 0,05$, nous avons trouvé que la concentration d'hémoglobine n'a pas varié significativement entre 2018 et 2022 (respectivement $8,95 \pm 1,68$ g/dl et $9,43 \pm 1,80$ g/dl) car $P = 0,49$ est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha = 0,05$

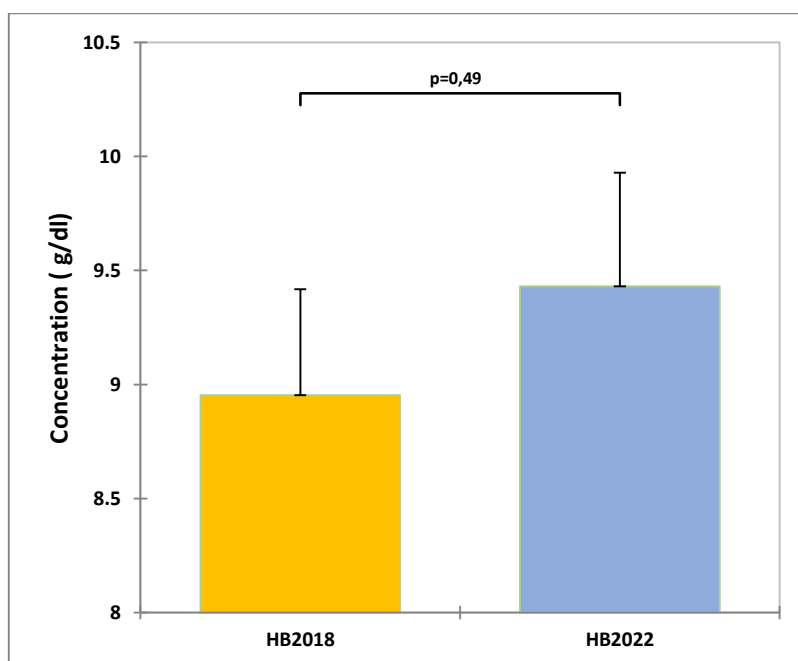


Figure 48 : Comparaison entre les concentrations d'hémoglobine en 2018 et 2022.

3-3- Résultats de la comparaison des bilans trimestriels

3-3-1- Calcémie

D'après les résultats de la comparaison des concentrations de la calcémie en 2018 et 2022 par le test T à un intervalle de confiance $[- 3,99 ; 7,79]$ à $\alpha = 0,05$, nous avons trouvé que la concentration du calcium n'a pas varié significativement entre 2018 et 2022 (respectivement $88,37 \pm 7,10$ mg/l et $86,47 \pm 5,31$ mg/l) car la P-value= 0,5 est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$.

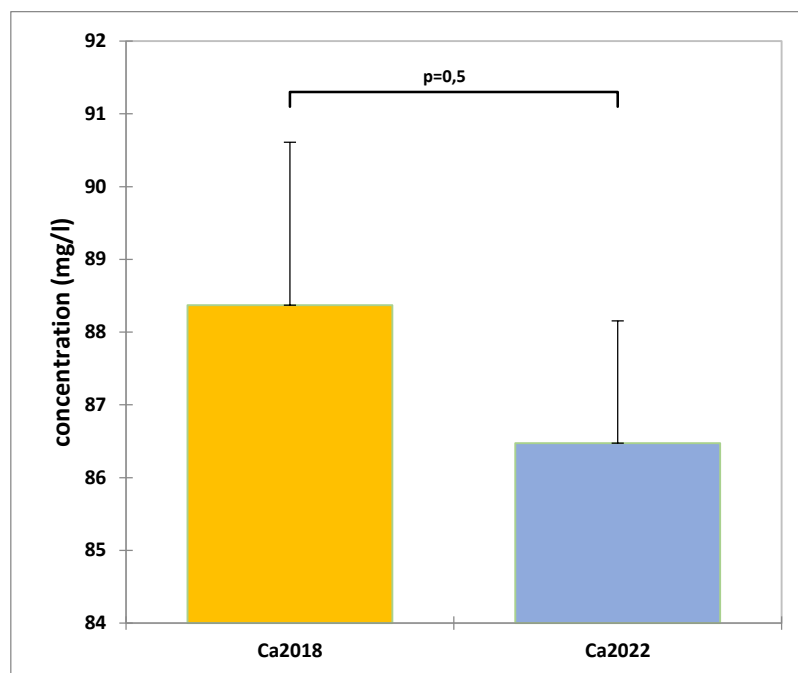


Figure 49 : Comparaison entre les concentrations de la calcémie en 2018 et 2022.

3-3-2- Phosphorémie

D'après les résultats de la comparaison des concentrations du phosphore sanguine en 2018 et 2022 par le test T à un intervalle de confiance $[- 30,62 ; 4,13]$ à $\alpha = 0,05$, nous avons trouvé que la concentration du phosphorémie n'a pas varié significativement entre 2018 et 2022 (respectivement $41,23 \pm 15,45$ mg/l et $54,48 \pm 19,12$ mg/l) car la P-value = 0,13 est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$.

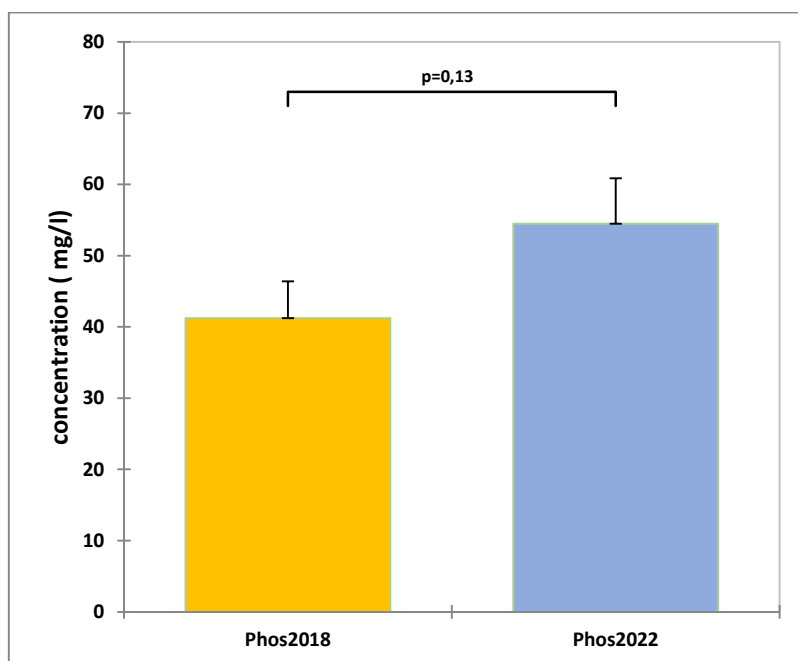


Figure 50 : Comparaison entre les concentrations de phosphorémie en 2018 et 2022.

3-4- Résultats de la comparaison des bilans effectués chaque 6 mois

3-4-1- Vitamine D

D'après les résultats de la comparaison des concentrations de la Vitamine D en 2018 et 2022 par le test T à un intervalle de confiance $[-16,59 ; 56,07]$ à $\alpha = 0,05$, nous avons trouvé que la concentration de Vit D n'a pas varié significativement entre 2018 et 2022 (respectivement $49,29 \pm 54,50$ ng/ml et $29,55 \pm 10,40$ ng/ml) car la P-value = 0,26 est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$.

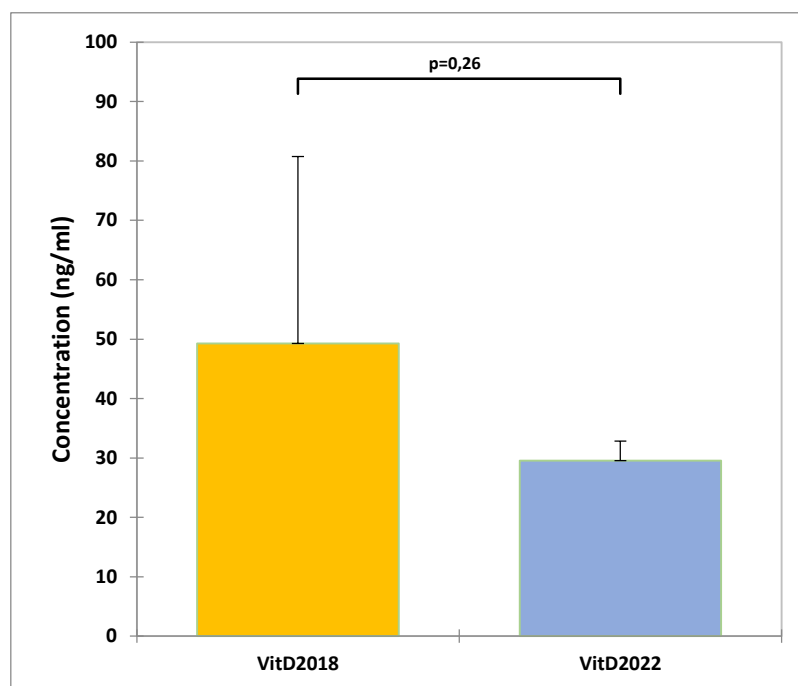


Figure 51 : Comparaison entre les concentrations de la vitamine D en 2018 et 2022.

3-4-2- PTH

D'après les résultats de la comparaison des concentrations du PTH en 2018 et 2022 par le test T à un intervalle de confiance [- 362,28 ; 163,79] à $\alpha = 0,05$, nous avons trouvé que la concentration du PTH n'a pas varié significativement entre 2018 et 2022 (respectivement $168,53 \pm 101,23$ Pg/ml et $267,77 \pm 331,78$ Pg/ml) car la P-value = 0,43 est supérieure au niveau de signification seuil $\alpha=0,05$.

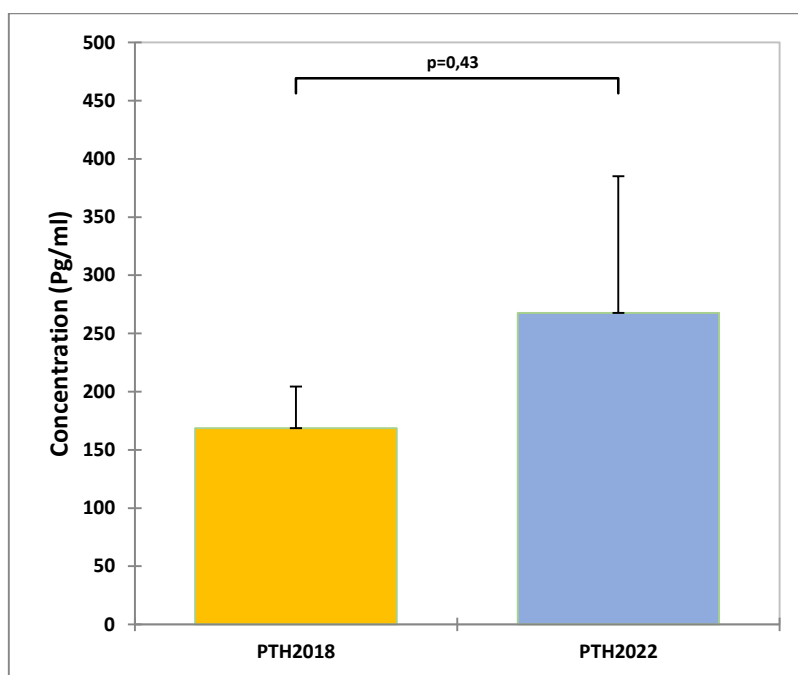


Figure 52 : Comparaison entre les concentrations de PTH en 2018 et 2022.

Discussion

Discussion

D'après les résultats obtenus, la prévalence des cas qui ont une insuffisance rénale chronique au stade d'hémodialyse est de 77 , 71 et 65 respectivement en 2021, 2022 et 2023 ce qui fait que la mortalité des patients hémodialisés est de l'ordre de 6 cas par année dans la clinique ELDJAZAIR.

Concernant la répartition des patients hémodialisés selon l'âge, montre que les patients âgés sont les plus touchés, comprise entre 65 et 85 ans avec un pourcentage de 54%. D'autre part la répartition des patients hémodialisés selon les tranches d'âge montre que les deux tranches d'âges les plus fréquentes sont comprise entre]55 et 70] ans ; et entre]70 et 85] ans avec un pourcentage respectivement de 38% et 35%.

Les même statistique réalisées par (**BERKANI W *et al.*, 2022**), au niveau du centre d'hémodialyse Ain Fakroun , Wilaya de Oum El bouaghi , ont montré que les tranches d'âges [50- 60]et [35-50] étaient les plus fréquentes avec une pourcentage respectivement 34% et 29%.

En terme de sexe, nous avons noté une prédominance féminine de 51 % 18 femmes contre 17 hommes).Autre étude au niveau du laboratoire de biochimie de l'EPH Hakim Saadan de Biskra a démontré une prédominance masculine de l'ordre de 53,48% (**HACHANI K, 2019**)

La moitié des cas hémodialisés (49%), ont un poids normal, ce qui favorise l'évolution de l'épuration du sang, par contre les 17% et 34% des cas respectivement en surpoids et en poids insuffisant ne vont pas atteindre les résultats souhaités.

La durée d'une séance d'hémodialyse ne va pas suffir pour épuré le sang à 100% pour les patients qui sont en surpoids, pareil pour les patient qui ont un poids insuffisant ils vont jamais atteindre les résultats voulus car leur corps ne résiste par les 4h d'hémodialyse par conséquent le néphrologue va arrêter le traitement au bout de 2h, dans ce cas les malades doivent limiter leur alimentations.

En se basant sur les résultats qu'on a obtenus, et à partir d'une population d'étude composée de 35 patients âgés, la principale cause d'insuffisance rénale chronique est l'hypertension artérielle avec une dominance de 34%.

Une anémie présente chez 26% cas, cette anémie est due à une diminution de la production rénale d'érythropoïétine (EPO) : une hormone qui stimule la production des globules rouges dans la moelle osseuse et une carence en fer. 14% des cas sont touchés par le diabète.

Dans l'étude réalisée par (**CHARIFI et ABDI en 2021**), au niveau du service d'hémodialyse à hôpital ZERDANI Salah, ou la totalité des patient sont hyperurémiques, donc ces deux travailles sont semblables.

Afin d'évaluer l'efficacité de la technique d'hémodialyse utilisée pour le traitement, chez les patients âgés atteints d'IRCT, nous avons comparé entre les résultats des paramètres biologiques (Urémie, créatininémie, calcémie, phosphorémie, albuminémie, hémoglobine, PTH, Potassium, Sodium, Vit D) durant les cinq ans du traitement (de 2018 jusqu'à 2022).

D'après les résultats de notre étude, 100% de notre population ont une hypercréatininémie durant les 5 ans de traitement, comparément aux résultats obtenus par (**BERKANI W *et al.*, 2022**), le pourcentage des sujets hémodialysés ayant une créatininémie normale est 86%, contre 11% et 5% des sujets respectivement avec hypocréatininémie et hypercréatininémie.

L'hypercréatininémie ($> 12\text{mg/l}$), et l'hyperurémie ($>0,42\text{ g/l}$) sont les plus fréquentes en cas d'IRCT.

Le taux d'hémoglobine est inférieur à la valeur normale (11-16 dg/l), durant 5 ans d'hémodialyse de façon fréquente.

Une étude réalisée au Mali par (**Traore A K, 2021**) a montré que le taux d'hémoglobine est inférieur à 8g/dl.

D'après les données recueillis, tous les cas hémodialysés au niveau du service néphrologie à clinique ELJAZAIR, ont un taux de vitamine normal ($>30\text{ ng/ml}$). Autre étude ont trouvé une hypovitaminose D (**HARFOUF *et al.*, 2020**).

Au cours des 5 ans du traitement par hémodialyse, la majorité du sujet atteints par l'IRCT ont un taux de calcémie normal et personne n'avait une hypercalcémie, car le taux de vitamine D est normal, donc il va permettre à l'organisme de résorber le calcium présent dans la nourriture et de transporter le calcium vers les os, cette résorption signifie que la technique utilisée convient aux patients et le rein artificiel joue très bien le rôle d'un rein normal plus l'aide des médicaments.

Dans l'étude réalisée par (**ASSERAJI M *et al.*, 2015**) au Maroc il y a une hypocalcémie avec une moyenne de 77,67 mg/l.

Durant les 5 ans tous les sujets hémodialysés présentaient une hyperthyroïdie qui est la conséquence de la perte de la fonction rénale, accompagné d'une hyperphosphatémie en raison de l'accumulation du phosphore dans le sang, car les reins n'ont plus la capacité d'éliminer l'excédent à cause d'abaissement de la filtration glomérulaire. Les mêmes résultats obtenu lors d'une étude au niveau du service de néphrologie CHU Beni-Messous par (**HARFOUF *et al.*, en 2020**) sur 30 patients ont trouvé une hyperthyroïdie significative et hyperphosphatémie.

Le taux d'albuminémie chez la population étudiée est normal ce qui fait que la quantité d'eau dans le sang est normale et il n'existe pas une déshydratation, donc la prise en charge de l'état de santé des patients est établie de façon régulière et la technique utilisée leur convient.

Dans notre travail, on constate une hyperkaliémie en 2018 à cause d'un excès de potassium due à la diminution de l'excrétion rénal, puis le taux de potassium revient à la norme au cours des années qui suivent. De même pour le sodium, les sujets hémodialysés présentaient une hyponatrémie au cours des premières années, après la situation a été entièrement résolue.

Il n'a pas été possible d'effectuer le dosage des paramètres biologiques chez tous les patients âgés hémodialysés par manque de moyens financiers et pour cela pour chaque paramètre le « n » change.

Après d'avoir réalisé un test T student, afin de comparer les divers paramètres biologiques. (Urée, créatininémie, hémoglobine, parathormone, Vitamine D, potassium et sodium) en 2018 l'année de début du traitement au niveau de la clinique ELJAZAIR et 2022 (après 5 ans de traitement).

Notre étude dessinée qu'il n'existe pas une différence statistiquement significative observée entre les concentrations des différents paramètres biologiques effectuées en 2018 et 2022, avec une moyenne d'hyperurémie ($1,21 \pm 0,30$) et ($1,36 \pm 0,71$) à $P=0,66$ respectivement en 2018 et 2022, et une moyenne d'hyper créatininémie ($77,45 \pm 32,53$) et ($71,54 \pm 25,65$) à $P=0,73$ respectivement en 2018 et 2022.

Ainsi d'une moyenne d'hypercalcémie ($88,37 \pm 7,10$) et ($86,47 \pm 5,31$) à $P=0,5$ respectivement en 2018 et 2022, hyperphosphatémie avec une moyenne de ($41,23 \pm 15,45$) et ($54,48 \pm 19,12$) à $P=0,13$ respectivement en 2018 et 2022 et ainsi une hyperthyroïdie avec une moyenne de ($168,53 \pm 101,23$) et ($267,77 \pm 331,78$) à $P=0,43$ respectivement en 2018 et 2022.

Les patients souffrant d'une insuffisance rénale chronique terminale présentent toujours une anémie depuis le début de leur traitement à la clinique en 2018 jusqu'à aujourd'hui.

Les résultats obtenus indiquent que l'état de santé de la population étudiée, depuis le début de leur traitement à la clinique jusqu'à présent, est stable, sans aucun signe de détérioration. Ainsi, la technique utilisée permet aux patients de survivre à cette pathologie mortelle pendant de nombreuses années.

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

L'insuffisance rénale chronique (IRC) est une maladie grave et progressive caractérisée par la diminution permanente de la fonction rénale. Elle se développe lentement sur une période de plusieurs mois ou années et peut être causée par divers facteurs tels que l'hypertension artérielle, le diabète, les maladies rénales héréditaires, l'usage prolongé de certains médicaments ou encore l'exposition à des substances toxiques. C'est une maladie grave qui nécessite une prise en charge médicale continue. Il est important de sensibiliser à ses causes, à ses symptômes et aux mesures de prévention afin de réduire l'impact de cette maladie sur la santé publique.

Le traitement de l'IRC vise à ralentir la progression de la maladie, à soulager les symptômes et à prévenir les complications. Cela peut inclure des modifications du régime alimentaire, la prise de médicaments pour contrôler la pression artérielle et les niveaux d'électrolytes, ainsi que des interventions médicales telles que l'hémodialyse.

Malheureusement, l'IRC est une maladie chronique qui ne peut pas être guérie, mais une prise en charge précoce et adéquate peut aider à ralentir sa progression et à améliorer la qualité de vie des patients. Il est donc essentiel de diagnostiquer et de traiter rapidement les facteurs de risque tels que l'hypertension et le diabète, ainsi que de promouvoir des modes de vie sains pour réduire les chances de développer une IRC.

Les résultats de notre étude réalisée sur des personnes âgées atteintes d'insuffisance rénale chronique terminale montrent que la prévalence d'IRCT est en diminution au niveau du centre de dialyse de la CLINIQUE ELJAZAIR, dont la catégorie la plus touchée est celle des femmes.

D'autre part, chez la plupart des patients âgés sous hémodialyse, l'hypertension artérielle est un risque fréquent, observé dans 34% des cas.

Notre étude dessinée que le taux de mortalité des patients âgés hémodialysé en 2021 et 2022 et uniquement 6 personnes dans chaque année, ces résultats démontrent que la prise en charge clinique est efficace.

L'hémodialyse est une procédure essentielle pour le traitement de l'insuffisance rénale chronique avancée. C'est une technique de purification du sang qui permet de remplacer partiellement la fonction rénale altérée chez les patients atteints d'insuffisance rénale terminale.

Il est important de souligner que l'hémodialyse n'est qu'une option de traitement pour l'insuffisance rénale terminale. La transplantation rénale est considérée comme la meilleure option de traitement à long terme, offrant une meilleure qualité de vie et une survie accrue.

Références Bibliographiques

Références bibliographiques

A

ACOBS F ; BRIVET M. (2005).Épidémiologie et pronostic des insuffisances rénales aiguës en réanimation. Réanimation. 472-482.

ARASU R ; JEGATHEESAN D et SIVAKUMARAN Y. (2022).Canadian Family Physician, Aperçu de l'accès pour l'hémodialyse et de son évaluation.2022.

ARDAILLOU R et al. (2004).Bulletin Académie Nationale de Médecine.

ASSERAJI M ; MAOUJOU D ; BELARBI M et OUALIM Z. (2015).Profil épidémiologique de l'insuffisance rénale terminale à l'hôpital Militaire de Rabat, Maroc.Pan African Medical Journal.

AZRA S ; BOUSSAM C. (2020).Étude bibliographique de l'insuffisance rénale chronique, mémoire de master, Université des Frères Mentouri Constantine.

B

BERNARD L. (2013).Physiologie du rein et bases physiopathologiques des maladies rénales, N°451.

BESSAGUET F. (2020). Les reins P 57- 58.

BLAIZE A. (2023).Élévation de la créatininémie, CUEN. Créatinine : urinaire, élevé, basse, quand s'inquiéter.

BUXERAUD J ; FAURE S et PICARD N. (2018). Actualités pharmaceutiques. N° 578. Polykystose rénale, pour une bonne dispensation du tolvaptan.P49.

C

CAMBIER J. (6 mai 2014). Bulletin Académique, Natle Méd., 2014, 198, nos 4-5, 673-688.

CANAUD B. (2009). Principe et modalités d'application de l'hémodialyse au traitement de l'insuffisance rénale chronique. Néphrologie et Thérapeutique.

CHARIFI C ; ABDI D. (2020). Mémoire de Master. Les perturbations biologiques chez l'insuffisante rénale chronique.

CAROLINE M. (2022). Tous en un BTS. Paris, 2eme éditions.P192.

CLOUTIER L et al. (2014). Pratique Clinique. La formule sanguine complète.P28.

D

DAHAMI Z ; EL AMRANI MD. ; BIBORCHI H. (2008).Faculté de médecine et de pharmacie, Université Cadi Ayyad Marrakech.

DANIEL B. (2008). Histologie de l'appareil urinaire, P3 – 6.

DESCHENES S ; BERARD M ; CALLAGHAN S et COUSINAU D. (2001). Ordre professionnel des technologistes médicaux du Québec. Hématologie. Règles normatives. Première édition2001.P26.

DELATOUR V ; LALERE B. (2015). Amélioration de la mesure de la créatinine par le développement de méthodes et de matériaux de référence.

DHEQUIEDT PH. (2011). Equilibre hydro Electrolytique. Paris. Edition Agnès Aubert. 2011. P8.

DROUIN S. Chapitre 21 Item 343 – UE 11 – Insuffisance rénale aiguë – Anurie1 : P2.

F

FAGNOUNI P. Partie XI pathologie rénale. P979.

FEDERATION N et al. (2022). Elsevier Health Sciences. L'infirmier(e) en service de réanimation.

FOUGERE E. (2020). Actualités pharmaceutiques n°594 .P55.

G

GERARD J T ; BRYAN D. (2017). Manuel d'anatomie et physiologie humaines.2eme édition.P633.

GLENN M ; PREMINGER ; MD. (2022). Duke Compréhensive Kidney Stone Center, Revue/Révision complète.

GUEUTIN V ; DERAY G et ISNARD-BAGNIS C. (2012). Physiologie rénale. Bull Cancer 2012 ; 99 : 237-249.

H

HACHANI K. (2019). Mémoire de master. Etude du bilan martial chez les insuffisants rénaux chroniques.

HADRYA F ; SFENDLA A ; ANDRIANASOLO V ; KABA A et HAMI H. (2022). Revue d'épidémiologie et de santé publique. Syndrome d'Alport et insuffisance rénale .P99-100.

HANANCHE. L'insuffisance rénale chronique. Faculté de médecine de Constantine.

HAROUF M ; TERZOUT-YETTOU R et TOUAHRI N. (2020). Mémoire de master. Les troubles du métabolisme phosphocalcique chez les hémodialisés.

HAS. (2012). Guide du parcours de soins. Définition de la maladie rénale.

J

JAMES L ; LEWIS III., MD.(2021). Brook wood Baptist Health and Saint Vincent's Ascension Health, Birmingham. Revue/Révision complète. Présentation du rôle du sodium dans l'organisme.

JEAN M. (April–May 2020). Actualités Pharmaceutiques Volume 59, Issues 595–596, Pages 57-60

JUNGERS J ; Joly D ; LEGENDRE C. (2011), L'insuffisance rénale chronique : prévention et traitement.

L

LAGADEC S. (2013). La fièvre chez la personne âgée. Chapitre 117.

LAURALEE S. (2015). Physiologie humaine. 3ème édition. Paris. P433.

LAURENT C. (2017). France REIN. Lupus et atteinte rénale.

LOUIS D. (mai 2002). Le Médecin du Québec, volume 37, numéro 5.

LUC C ; ANTOINE V. (2021). Reins et voies urinaires Appareil génital masculin. France. P64.

LUC F ; GEORGES S et al. (2006). Insuffisance rénale chronique. Connaissances et perception par les médecins généralistes. Néphrologie et thérapeutique 2 .P127.

LUIGI C. (1999). Notions d'anatomie du rein et des voies urinaires, in Guide de la dialyse .

LUCILE M. (2015). Les principes de la dialyse.

M

MEDECIN DES HOPITAUX. (2010). Fonction rénale : urée sanguine et urinaire. Paris.

N

NATHAN L. (2007). National Kidney Foundation. Hypertension et maladie rénale chronique. New York .P6.

NICOLE M. (2023). Biologie Anatomie physiologie. Germany. 7 éditions françaises. P366.

NOELLE PERALDI M. (2014). Néphrologie et troubles hydroélectrolytiques. Néphropathies glomérulaires.P3

NOPPEN M. (2017). La FISTULE ARTERIO VEINEUSE comme voie d'abord vasculaire. P2

NSANZABERA. (2021). Etude comparative de la qualité de vie des patients atteints d'une insuffisance rénale terminale traités par l'hémodialyse ou par la dialyse péritonéale. Faculté de santé publique, Université catholique de Louvain.

O

OBRIEN F. (2021). Néphropathie biabétique.Washington.

OUATTARA B ; Kra O ; Yao H ; Kadjo K et Niamkey E K. (2011). Particularités de l'insuffisance rénale chronique chez des patients adultes noirs hospitalisés dans le service de médecine interne du CHU de Treichville. Néphrologie & Thérapeutique. 7(7) : 531– 534.

LOUDINA F. (2013).HISTOLOGIE – LE REIN.

P

PASCAL D. (Avril 2015). Guide pratique des analyses médicales de Pascal Dieusaert – 6^e édition - Editions Maloine –

PERALDI M. (2014). Néphropathies glomérulaires.

R

RABILLER J ; FAURE S. (2019). De la maladie rénale chronique à la transplantation Rénale. Actualités Pharmaceutiques, 58(584), 20-25.

ROTTEMBOURG J. (2011). Journal de pharmacie clinique. Troubles du métabolisme phosphocalcique au cours de l'insuffisance rénale chronique : diagnostic et traitement.

RYCKLYNCK JP et al. (2007). Actualité en dialyse péritonéale.P1823.

RYCHLYNCK JP ; LOBBEDEV T.(2005). BH de Ligny - Néphrologie & Thérapeutique.P252.

T

TALEB S ; BRIK A et BOUCHAGOURA A. (2016). Etude épidémiologique de l'insuffisance rénale chronique à Tébessa (Algérie), cas de 71 patients.Antropo.

TENIOU S. (2008). Constituants Azotés Non Protéiques. Université les frères Mentouri Constantine.

TROUILLAS P. (2013).Biomnis-PRÉCIS DE BIOPATHOLOGIE ANALYSES MEDICALES SPÉCIALISÉES. p1-2.

TRAORE A K. (2021).Thèse de doctorat. Etude épidémiologique descriptive monocentrique des patients hémodialysés en urgence dans l'unité d'hémodialyse du CHU du point G.Mali.

∨

VILLENEUVE JC. (2018).Manuel CUEN. REIN DU SUJET ÂGÉ.

VINCENT B ; PIERRE -YVES M. (2006). Curriculum.Insuffisance rénale chronique : prise en charge.Suisse.P797.

∨

YOHAN BIGNON M. (2017). Physiologie et Physiopathologie des transports transépithéliaux du tubule proximal, Thèse de Doctorat, Université PIERRE ET MARIE CURIE .

Webographie

1. <https://www.e-cancer.fr/Patients-et-proches/Les-cancers/Cancer-du-rein/Anatomie-du-rein>. (Consulté le 22/02/2023)
2. <https://www.nagwa.com/fr/explainers/196146106357/> . (Consulté le 24/02/2023)
3. <https://cuen.fr/lmd/spip.php?rubrique94>. (Consulté le
4. Universitair Ziekenhuis Brussel. *Néphrologie et transplantation* [enligne]. Disponible sur : <https://www.uzbrussel.be/fr/web/nefrologie-transplantatie/fonctionnement-des-reins>(consultée le 26/02/2023)
5. Thom. *Hémostasie/milieu intérieur*. [Enligne]. Disponible sur : <https://www.vocabulaire-medical.fr/encyclopedie/094-homeostasie-milieu-interieur> (consultée le 28/02/2023)
6. *L'insuffisance rénale*. [Enligne]. Disponible sur : <https://www.francerein.org/vivre-avec-la-maladie/maladies-et-traitements/linsuffisance-renale/> . (Consulté le 15/03/2023)
7. L'association MedG.fr. *Insuffisance rénale aigue fonctionnelle*. [Enligne].disponible sur : <https://www.medg.fr/ira-fonctionnelle> . (Consulté le 16/03/2023)

8. Elsan. Insuffisance rénale. [Enligne]. Disponible sur : <https://www.elsan.care/fr/pathologie-et-traitement/maladie-urinaire/insuffisance-renale-traitements> (consulté le 18/03/2023)
9. Blog santé. Créatinémie : qu'est-ce que c'est ? [Enligne]. Disponible sur : <https://www.cerballiance.fr/fr> (consulté le 20/03/2023)
10. La complication du diabète au niveau des reins. [Enligne]. Disponible sur : <https://www.ameli.fr/assure/sante/themes/diabete/diabete-symptomes-evolution/complications-reins> (consulté le 24/03/2023)
11. Ressource santé. glomérulonéphrite. [Enligne] .Disponible sur : <https://ressourcessante.salutbonjour.ca/condition/getcondition/glomerulonephrite>. (Consulté le 24/03/2023)
12. Comité editorial GHIPHAR .tout savoir sur la pyélonéphrite : causes et traitements.2019 [Enligne]. Disponible sur : <https://www.pharmaciengiphar.com/maladies/appareil-urinaire/pyelonephrite-causes-et-traitements> . (Consulté le 01/04/2023)
13. Le syndrome d'Alport Encyclopédie Orphanet Grand Public [Enligne]. Disponible sur : www.orpha.net/data/patho/Pub/fr/Alport-FRfrPub630v01_Août_2010 . (Consulté le 03/04/2023)
14. Service de néphrologie et d'hypertension CHUV. Risque et complication.2020. [Enligne]. Disponible sur : <https://www.chuv.ch/it/nephrologie/nep-home/patients-etfamille/consultations/hemodialyse-chronique/risques-et-complications> .(Consulté le 8/04/2023)
15. <https://www.ramsaysante.fr/vous-etes-patient-en-savoir-plus-sur-ma-pathologie/la-fistule-arterio-veineuse-pour-hemodialyse> (Consulté le 10/04/2023)
16. <https://www.medicalexpo.fr/prod/bionic-medizintechnik/product-83675-626407.html> (Consulté le 10/04/2023)

Annexes

Annexe 01

N° de malade	sexe	âge	poids	Ancienneté HDC
1- HTA + anémie + MCV	M	68	65	2007
2- HTA + anémie + MCV	M	66	65	2006
3- HTA + anémie	M	65	78	2017
4- HTA + Diabète + AC	F	77	83	2020
5- HTA+ Diabète + anémie + MCV	F	84	73	2021
6- HTA + anémie + AC	F	79	83	2022
7- HTA	F	81	43	218
8- HTA + Diabète + MCV + anémie	M	77	73	2022
9- anémie	F	73	68	2021
10- HTA + MCV + anémie	M	74	75	2020
11- HTA + Diabète + MCV + anémie	F	65	60	2019
12- HTA+ Diabète + anémie	F	65	56.5	2011
13- HTA + MCV + anémie	M	66	90.5	2015
14- HTA + Diabète + MCV + anémie	M	77	59.5	2019
15- HTA+ Diabète + anémie + AC	M	70	74	2022
16- AC + anémie	F	68	48	2004
17- MCV + anémie	M	77	70	2020
18- HTA + anémie + MCV	F	78	50	2021
19- HTA+ Diabète + AC + anémie	M	75	68	2022
20- HTA + anémie + AC	M	76	51	2003
21- anémie + AC	F	85	67	2010
22- HTA + Diabète + MCV + AC	F	78	63	2021
23- HTA + anémie	M	65	63	2019
24- HTA + anémie + diabète	M	72	81	2021
25- HTA + MCV + anémie	F	72	57	2019
26- HTA + anémie	F	73	66	2021
27- HTA + MCV	F	83	67	2019
28- HTA	M	74	75	2009
29- MCV	F	78	75	2010
30- HTA + MCV	M	70	75	2009
31- HTA	F	71	56	2018
32- HTA+ Diabète	F	65	70	2022
33- HTA	M	65	69	2010

34-	HTA	F	68	57	2009
35-	HTA+ Diabète	M	66	77	2016

Annexe 02 : Les normes des paramètres biologiques

Paramètre biologique	La norme
Urée	(0,15 – 0,42 g/l)
Créatininémie	(6 – 12 mg/l)
Hémoglobine	(11 – 16 g/dl)
Calcémie	(85 – 105 mg/l)
Phosphorémie	(27 – 45 mg/l)
PTH	(12 – 88 Pg/ml)
Vitamine D	(> 30 ng/ml)
Albuminémie	(35 – 52 g/l)
Potassium	(3,5 – 5 mEq/l)
Sodium	(135 – 145 mEq/l)