

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمار ثليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT
كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
قسم البيولوجيا
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière : Sciences Biologiques

Option : Biochimie appliquée

THEME

Suivi des paramètres biochimiques chez les l'insuffisance rénale pris en charge aux niveaux du service d'hémodialyse de la wilaya de laghouat

Présenté par : BENHAMIED Ibtissam

Devant le jury :

Examineur: Dr. ZAKHROUF Zohra

Présidente: Pr. KHACHEBA Ihen

Rapporteur : Dr. KRAZA Lamia

Univ Amar Thelidji

Univ Amar Thelidji

Univ Amar Thelidji

Année Universitaire 2023- 2024

Remerciements

- **Je** rends grâce à **Allah** pour les épreuves surmontées, les connaissances acquises et les bénédictions reçues tout au long de ce parcours. Sa lumière a illuminé mon chemin dans les moments sombres et m'a accordé la patience et la détermination nécessaires pour avancer. Louange à **Allah**, Seigneur des mondes, Maître de la création, qui m'a accordé la force et la sagesse pour entreprendre ce travail.

- **Je** tiens à remercier sincèrement toute l'équipe du service d'Hémodialyse de l'EPH (**Centre de Filtration du Sang Kamal Sehairi**) et du laboratoire de la wilaya de Laghouat. Je suis reconnaissant envers Monsieur, chef de service, pour son soutien précieux et ses conseils éclairés qui ont enrichi mon travail. Egalement reconnaissant envers les néphrologues, les médecins généralistes, et ceux travaillent en laboratoire Leur expertise et leur dévouement ont grandement contribué à ma compréhension de la maladie et des méthodes de traitement.

- **Je** tiens à exprimer ma sincère gratitude envers mon encadreur, le **Dr. KRAZA Lamia**, pour son aide précieuse et la qualité de ses conseils tout au long de la réalisation de ce mémoire. Sa guidance éclairée a été d'une valeur inestimable et a grandement contribué à l'aboutissement de ce travail.

- **Je** tiens à remercier **Dr. ZAKHROUF Zohra** d'avoir accepté d'examiner mon travail. Ainsi **Pr. KHACHEBA Ihcen** D'avoir accepté de présider mon travail. Leur contribution est précieuse pour son développement et son succès.

- **Je** tiens à exprimer ma sincère gratitude envers tous les professeurs de **l'Université Amar Telidji de Laghouat** qui m'ont enseigné au cours des cinq dernières années. Leur expertise, leur dévouement et leur passion pour l'enseignement ont été une source d'inspiration et ont grandement contribué à mon parcours académique.

- **Je** tiens à remercier sincèrement toutes les personnes qui ont aidé à la réalisation de ce travail. Votre soutien a été précieux pour son succès.

Dédicace

❖ À Mes Chers Parents

-À **ma mère**, source infinie de soutien et de tendresse, dont l'amour inconditionnel a illuminé chaque étape de ma vie. À **mon père**, modèle de force et de sagesse, dont les enseignements continuent à guider mes pas chaque jour.

❖ Aux personnes les plus chères à mon cœur

- À mes sœurs **Sara** et **Hadjer**, mes sources infinies d'amour et de bonheur.
- À mes frères **Yacin** et **Yousef**, compagnons de toujours et piliers de ma vie.
- À mon fiancé **Abdellatif**, mon amour et ma lumière dans chaque instant de ma vie.
- À mes beaux-frères, **Amin** et **Baker**, je dédie ce travail avec gratitude pour leur soutien et leur bienveillance constants.
- À mes petits trésors, **Islam** et **Fatima**, que la vie vous réserve son plus beau et doux chemin.

❖ A toute ma famille

- À toute la famille **Benhamied**, des aînés aux plus jeunes, vous êtes ma source de soutien et de force, unis dans les liens du sang et de l'affection.
- À ma famille maternelle, **Lebrague**, de génération en génération, unis par le sang et les souvenirs, incluant aussi ma chère **grand-mère**.
- Je dédie ce travail à sœur de mon père **Dhaiba** et frère de ma mère **Ahmed** que nous avons perdus à cause de cette maladie. Leur souvenir restera gravé dans nos cœurs pour toujours.
- Je dédie ce travail à **moi-même**, en reconnaissance de mes efforts, de ma persévérance et de ma détermination à atteindre mes objectifs. Que cela serve de rappel de tout ce que je suis capable d'accomplir.
- À mes amies **Djamila**, **Meriem**, **SAFA** et **Zineb**, je dédie ce travail en reconnaissance de leurs doua et de leur soutien constants. Les amies de mon cœur, leur amitié précieuse a été une source d'inspiration et de force tout au long de ce parcours.

الملخص: تعد امراض الكلى من الامراض الشائعة والخطيرة خاصة في عصرنا هذا كما انها تشكل مشكلة صحية عامة بسبب مضاعفاتها و التي تحدث لدى مرضى الفشل الكلوي و عدم كفاية السيطرة في كثير من الاحيان ووجود عوامل خطر اخرى مرتبطة بها .

أجريت هذه الدراسة في مستشفى (مركز تصفية الدم كمال سحيري) في ولاية الاغواط خلال فترة 30 يوما من 20 فبراير الى 20 مارس 2024 وتم جمع البيانات واجراء الاحصائيات على 126 مريضا حيث سجلنا المعلومات الخاصة مثل (العمر والجنس وعدد الحصص عينة في مختبر المركز نفسه بالإضافة الى قياس معايير بيو كيميائية بما في 126 والوفيات وما الى ذلك...) كما تم القيام بالتحاليل الطبية ل ذلك مستويات الكرياتين واليوريا و الجلوكوز وانزيمات الكبد ومستويات الكوليسترول والدهون الثلاثية وايونات الكالسيوم واليوتاسيوم والصوديوم .

اظهرت نتائجنا وجود تغيير في هذه المعايير بين المستويات الطبيعية والمستويات المرتفعة والمنخفضة لكل تحليل كما تشير المستويات العالية من الكرياتين واليوريا الى ضعف وظائف الكلى تؤدي نتائجنا الى استنتاج ان امراض الكلى مرتبطة باضطرابات في المعايير البيو كيميائية وبالتالي فان الفحص يعد امرا مهما للوقاية من جميع عوامل الخطر المرتبطة به والقيام بالعلاج المناسب في الوقت الصحيح

الكلمات المفتاحية: أمراض الكلى المزمنة، المعايير الكيميائية الحيوية، اليوريا، الكرياتينين، غسيل الكلى، تحليل الايونا

Résumé :

Les maladies rénales sont des affections courantes et graves, surtout à notre époque, et constituent un problème de santé publique en raison de leurs complications. L'apparition de complications chez les patients atteints d'insuffisance rénale est souvent due à un contrôle insuffisant et à la présence d'autres facteurs de risque associés.

- Cette étude a été menée à l'hôpital (Centre de Filtration du Sang Kamal Sehairi) dans la wilaya de Laghouat pendant une période de 30 jours, du 20 février au 20 mars 2024. Les données ont été collectées et des statistiques ont été effectuées sur 126 patients, où des informations telles que l'âge, le sexe, le nombre de séances, les décès, etc., ont été enregistrées. De plus, 126 échantillons ont été analysés au laboratoire du centre lui-même, où plusieurs paramètres biochimiques ont été mesurés, y compris les niveaux de créatinine, d'urée, de glucose, d'enzymes hépatiques, de cholestérol, de triglycérides, d'ions calcium, de potassium et de sodium.

-Les résultats de notre étude ont mis en évidence des variations significatives dans ces paramètres, passant des niveaux normaux à des niveaux élevés ou bas pour chaque analyse. En particulier, les niveaux élevés de créatinine et d'urée indiquent un dysfonctionnement rénal. Ces constatations nous conduisent à conclure que les maladies rénales sont associées à des perturbations des paramètres biochimiques. Par conséquent, le dépistage précoce est crucial pour prévenir tous les facteurs de risque associés à ces maladies, ainsi que pour initier un traitement approprié au moment opportun.

Mots clés : maladies rénales chronique, paramètres biochimiques, urée, créatinine, dialyse, analyse ionique.

Abstract:

-Kidney diseases are common and serious conditions, particularly in contemporary times, posing a public health problem due to their complications. The occurrence of complications in patients with renal insufficiency is often attributed to inadequate control and the presence of other associated risk factors.

- This study was conducted at the Center for Blood Filtration Kamal Sehairi hospital in the province of Laghouat over a period of 30 days, from February 20th to March 20th, 2024. Data were collected and statistical analyses were performed on 126 patients, recording information such as age, gender, number of sessions, and deaths. Additionally, 126 samples were analyzed in the center's laboratory itself, where several biochemical parameters

were measured, including levels of creatinine, urea, glucose, liver enzymes (AST, ALT, and ALP), cholesterol, triglycerides, calcium ions, potassium, and sodium.

- The results of our study revealed significant variations in these parameters, spanning from normal levels to elevated or low levels for each analysis. Specifically, elevated levels of creatinine and urea suggest renal dysfunction. These findings lead us to conclude that kidney diseases are correlated with disturbances in biochemical parameters. Consequently, early screening is imperative to mitigate all associated risk factors of these diseases and to promptly initiate appropriate treatment.

Keywords: Chronic kidney disease, biochemical parameters, urea, creatinine, dialysis, ionic analysis.

Table des matières

➤ Remerciement.....	I
➤ Dédicace.....	II
➤ Abstract.....	III
➤ Liste des abréviations.....	IV
➤ Liste des tableaux.....	VI
➤ Liste des figures.....	VII
➤ Introduction	1

CHAPITRE I : RAPPELS BIBLIOGRAPHIQUES

GENERALITE SUR LES MALADIES RENALES

1 ANATOMIE DE REIN	3
2 STRUCTURE DE REIN	4
2.1 Configuration macroscopique.....	5
2.2 Configuration microscopique de rein.....	5
3 FONCTION DU REIN	6
4 MALADIE D'INSUFFISANCE RENALE CHRONIQUE	6
4.1 Définition.....	6
4.2 Classification d'Insuffisance rénale chronique	7
4.2.1 Autres Classification de la Fondation National kidney	8
5 ETIOLOGIE DE L'IRC	8
5.1 Glomérulopathies primitives (primaires)	9
5.2 Néphrites interstitielles chroniques	9

5.3	Néphropathies vasculaires.....	9
5.4	Le diabète et l'hypertension artérielle	9
6	EPIDEMIOLOGIE D'IRC	9
7	DIAGNOSTIC D'INSUFFISANCE RENAL CHRONIQUE.....	10
7.1	Diagnostic différentiel entre IRA et insuffisance rénale chronique IRC	10
8	SYMPTOMES D'IRC	11
8.1	Signes cliniques.....	11
8.2	Les signes biologiques	11
9	FACTEURS DE RISQUE DE LA MALADIE RENALE CHRONIQUE.....	12
10	COMPLICATIONS DE L'IRC ET LEURS PRISES EN CHARGES	12
11	CONSEQUENCES DE MALADIE D'INSUFFISANCE RENALE	13
12	TRAITEMENTS D'IRC.....	13

Généralité sur la dialyse

1	DEFINITION DU DIALYSE.....	13
2	LES TYPES DE DIALYSE.....	13
2.1	L'hémodialyse.....	13
2.1.1	Les buts de l'hémodialyse	14
2.1.2	Principe de l'hémodialyse	14
2.1.3	Théorie d'hémodialyse	15
2.1.4	Les abords vasculaires	16
2.1.5	Matériel nécessaire (Bases techniques d'hémodialyse).....	18
2.1.6	La Préparation.....	19
2.1.7	Le déroulement de la séance hémodialyse.....	20
2.1.8	Surveillance d'hémodialyse	22
2.1.9	Complications d'hémodialyse.....	22
2.1.10	Régime alimentaire.....	22
2.2	Dialyse péritonéale(DP)	23
2.2.1	Définition.....	23
2.2.2	Principes	24
2.2.3	Les type de DP	25
2.2.4	Réalisation pratique	26
2.2.5	Le régime alimentaire des patients en dialyse péritonéale comprend	27
2.3	Transplantation rénale	27

2.3.1 Avantages de la Transplantation Rénale par rapport à la Dialyse.....	27
2.3.2 Bilan et Contre-indications à la Greffe Rénale.....	28

Chapitre II : Matériel et méthodes

1 TYPE ET CADRE D'ETUDE	26
2 LIEU DE REALISATION DU STAGE.....	26
3 POPULATION ETUDIEE.....	26
4 ÉCHANTILLONNAGE ET COLLECTE LES DONNEES	26
4.1 La nature de l'échantillon	26
5 PRELEVEMENT DE SANG.....	26
5.1 Prélèvement sur tube sec	27
5.2 Prélèvement sur tube avec un anticoagulant.....	27
5.3 Le traitement des spécimens biologiques après le prélèvement.....	27
6 MATERIELS EXPERIMENTE.....	28
6.1 Matériels d'analyse	28
6.2 Matériels du prélèvement.....	30
7 PARAMETRES DU BILAN RENAL	31
7.1 L'urémie.....	31
7.2 La créatininémie.....	31
7.3 L'acide urique	32
7.4 L'albuminémie	32
7.5 La protéinémie.....	33
7.6 La protéinurie.....	34
7.7 La micro-albuminurie.....	34
8 PARAMETRE BILAN IONIQUE	35
8.1 La sodium (La natrémie Na ⁺).....	35
8.2 La kaliémie K ⁺ (Potassium).....	35
8.3 Le calcium (Ca ⁺)	36

8.4	Phosphore	36
8.5	Le magnésium(Mg)	37
8.6	Le fer sérique(Fér)	37
9	PARAMETRES DE BILAN GLUCIDIQUE	38
9.1	Glycémie.....	38
9.2	Hémoglobine glyquée HbA1C	38
10	PARAMETRE DE BILAN LIPIDIQUE	40
10.1	Les triglycérides	40
10.2	Le cholestérol total	40
10.2.1	LDL cholestérol	41
10.2.2	HDL cholestérol.....	41
11	PARAMETRES DE BILAN HEPATIQUE	41
11.1	(ALT ou TGP)	41
11.2	(AST /TGO)	41
12	PARAMETRE DE BILAN HEMATOLOGIQUE	42
12.1	FNS	42
12.2	Réactive protéine c	42
12.3	HIV	42
12.4	HBs	43
12.5	HCV.....	43

Chapitre III : Résultats et discussion

1	REPARTITION SELON SEXE	41
2	REPARTITION SELON AGE	42
3	LES MALADES EN URGENCE	43
4	LES NOMBRES DE LA MALADE EN ATTENTE ET NOMBRE GENERATEURS	44
5	MALADE PRIS EN CHARGE PAR DPCA	45
6	MALADES GREFFE	47

7	REPARTITION DES DECES	48
8	NOMBRE DE SEANCE DE DIALYSE	50
9	RESSOURCES HUMAINES.....	51
10	NOMBRE DE DIALYSES PORTEUSES D’AFFECTION	64
10.1	Cas de HBS chez les patients dialysés	65
10.2	Cas de HCV et HIV chez les patients dialysés.....	66
11	VALEURS DE PROTEINE TOTALE	67
12	REPRESENTANT CRP (PROTEINE C-REACTIVE)	68
	Conclusion	65
	Reference bibliographie	67

Liste des abréviations

- MRC : maladie rénale chronique
- DFG : débit de filtration glomérulaire
- GFR : Glomérulaire Filtration Rate
- HD : hémodialyse
- IRCT : insuffisance rénale chronique terminale
- DP : dialyse péritonéale
- IRC : insuffisance rénale chronique
- IRA : insuffisance rénale aiguë
- PTH : L'hormone parathyroïdienne
- D'HTA : hypertension artérielle
- EPO : érythropoïétine
- FAV : fistule artério-veineuse
- CVC : cathéter veineux central
- TA : Tension Artérielle.
- OAP : Œdème aiguë pulmonaire
- DPCA : Dialyse péritonéale continue ambulatoire
- DPA : Dialyse péritonéale automatisée
- HLA : antigènes leucocytaires humains d'histocompatibilité
- EPH : Établissement Public Hospitalier
- EDTA : Éthylène Diamine Tétra Acétique
- NADH : Nicotinamide Adénine Di nucléotide réduit
- NAD⁺ : Nicotinamide Adénine Di nucléotide
- DPE : dénutrition protéine-énergétique
- BCG : Bromocresol Green en anglais
- Na⁺ : La natrémie (Le sodium)
- K⁺ : La kaliémie (Potassium)

- Ca⁺ : Le calcium
- Mg : Le magnésium
- Fèr : Le fer sérique
- CST : coefficient de saturation de la transferrine
- GOD : glucose oxydase
- HbA1C : Hémoglobine glyquée
- pH : potentiel Hydrogène
- HDL : lipoprotéine de haute densité (bon cholestérol)
- LDL : lipoprotéine de basse densité (mauvais cholestérol)
- ALT/TGP : Alanine Amin transférase
- AST/TGO : L'aspartame Amin transférase
- PAL : Phosphatase alcaline
- FNS : Formule Numération Sanguine
- CRP : Protéine C-Réactive".
- HIV : Virus de l'Immunodéficience Humaine
- SIDA : Syndrome d'Immunodéficience Acquise
- HBS : Hépatite B Surface
- VHB : "Virus de l'Hépatite B
- HBsAg: Antigène de Surface de l'Hépatite B".
- HCV : Hepatitis C Virus"
- PCR : Réaction de Polymérisation en Chaîne".
- ARN : Acide Ribonucléique
- PL : plasma
- U : urine
- Cl⁻ : Chlore
- TC : Total Cholestérol
- TG : Triglycérides
- Glyc : glycémie
- Alb : albumine
- HB : Hémoglobine
- GR : Globules rouges
- GB : globule blanc
- PLT : Plaquettes

Liste des tableaux

Tableau 01 : Différents stades de l'insuffisance rénale chronique.....	7
Tableau 02 : Prise en charge de la MRC selon son stade	9
Tableau 03 : Diagnostic différentiel entre IRA et IRC.....	9
Tableau 04 : Facteurs de risque des pathologies du rein.....	10
Tableau 05 : comparaison entre l'hémodialyse et dialyse péritonéale.....	23
Tableau 06 : L'influence des anticoagulants sur une sélection de paramètres.....	27
Tableau 07 : Recommandation pour la centrifugation des tubes.....	28
Tableau 08 : représentant les valeurs normales pour les analyses biochimiques.....	49
Tableau 09 : représentant les valeurs d'analyses pour patiente dialyse.....	50
Tableau 10 : représentant les valeurs normales hématologiques.....	57

Liste des figures

Figure 01 : anatomique des reins.....	3
Figure 02 : la structure de rein.....	4
Figure 03 : Structure du néphron.....	5
Figure 04 : Classification de la maladie rénale chronique	7
Figure 05 : Système d'hémodialyse.....	14
Figure 06 : Illustration du principe d'hémodialyse.....	14
Figure 07 : fistule artério-veineuse.....	16
Figure 08 : le dialyseur.....	17
Figure 09 : le générateur.....	18
Figure 10 : Principe de la dialyse péritonéale.....	22
Figure 11 : Dialyse péritonéale.....	24
Figure 12 : Schéma simplifié les étapes de dialyse péritonéale.....	24
Figure 13 : Préparation du sérum.....	28
Figure 14 : Photo montrant l'automate Mindray BS-240 de biochimie.....	28
Figure 15 : Appareil NycoCard Reader.....	29
Figure 16 : Photomètre BTS 350.....	29
Figure 17 : Photos montrant l'appareil spectrophotomètre.....	29
Figure 18 : Photos montrant l'analyseur MEDCONN (MQ-2000) d'HbA1c.....	36
Figure 19 : Sécteur éclaté montrant la répartition des patients selon le sexe.....	41
Figure 20 : Histogrammes représentant la répartition des patients selon l'âge.....	42
Figure 21 : Histogrammes représentant les nombres de patient en urgence.....	43
Figure 22 : Histogrammes représentant les nombres de la maladie en liste d'attente et nombre de générateurs fonctionnels.....	44
Figure 23 : Sécteur éclaté montrant la répartition nombres patient par DPCA.....	45
Figure 24 : Sécteur éclaté montrant la répartition nombres de patient greffée.....	45
Figure 25 : Sécteur éclaté montrant la répartition nombres de patient prépare greffe.....	47
Figure 26 : Histogrammes représentant les nombres de patient décède.....	47
Figure 27 : Histogrammes représentant les nombres de séances par semaine.....	48
Figure 28 : Histogrammes représentant les 3 périodes horaires.....	49
Figure 29 : Histogrammes représentant les nombres de personnel.....	49
Figure 30 : Histogrammes représentant hématologique pour différent patient homme.....	59
Figure 31 : Histogrammes représentant hématologique pour différent patient femme.....	60
Figure 32 : Histogrammes représentant le HBs pour les différents patients dialyse.....	61

Figure 33 : Histogrammes représentant HCV pour les différents patients dialyse.....	62
Figure 34 : Histogrammes représentant VIH pour les différents patients dialyse.....	62
Figure 35 : Histogrammes représentant la protéine totale pour les différents patients dialyses.....	63
Figure 36 : Histogrammes représentant le CRP pour les différents patients dialyse.....	64

Introduction

Introduction

Les maladies chroniques représentent un fardeau majeur pour la santé mondiale et constituent un défi majeur en médecine et en soins de santé. Contrairement aux maladies aiguës qui apparaissent rapidement et durent peu de temps, les maladies chroniques durent des mois, voire des années. Ces conditions ont tendance à être persistantes et peuvent avoir des répercussions importantes sur la qualité de vie des individus, tout en imposant des coûts importants aux systèmes de santé (**Bigot et Kamel, 2023**).

Les maladies chroniques impliquent un grand nombre d'affections, notamment les maladies cardiovasculaires, le diabète, les problèmes neurologiques et plus encore. Le corps humain se compose d'une dizaine de systèmes. Ensemble, ils remplissent des Fonctions essentielles de l'organisme. Parmi ces fonctions on distingue le système urinaire dont la fonction est de produire l'urine, et de la stocker avant son élimination, en fait il a Principalement pour double fonction de « purifier» le sang par le billet des reins et quand Ce derniers n'assurent pas leurs fonctions on parle de l'insuffisance rénale (**Fahem et Djelil, 2021**).

Dans cette perspective, l'insuffisance rénale chronique se positionne comme l'une des maladies chroniques les plus préoccupantes, affectant de manière significative la fonction rénale et exigeant une attention particulière en raison de ses répercussions graves sur la santé globale. Explorons maintenant plus en détail l'insuffisance rénale chronique

La maladie rénale chronique (MRC) fait partie des 10 maladies chroniques retenues dans la stratégie de transformation du système de santé (STSS) pour préparer « Ma santé 2022 ». L'homme a essayé de trouver un remède à cette maladie en inventant plusieurs sortes de dispositifs. Ces dispositifs dans leur globalité, essaient de calquer le rein naturel dans son fonctionnement. C'est pour ça, que nous avons tendance les appelés reins artificiel Ces dispositifs exploitent différentes techniques, dont la plus répondu est l'hémodialyse qui consiste en une épuration extracorporelle du sang d'un patient. Cette technique a été mise au point grâce au Dr George HAAS En 1924. Le 1er rein artificiel a vu le jour en 1943 par le Dr Willem Koffi. Et depuis ce jour, la technologie n'a cessé de faire avancer cette technique.

L'insuffisance rénale est une maladie caractérisée par la perte des fonctions vitales des Rein. A un stade avancé, lorsque les reins ne fonctionnent peu ou pas du tout, Un traitement alternatif est nécessaire : transplantation ou dialyse .Surtout en dialyse, le traitement est effectué trois fois par semaine pendant autant d'heures qu'il le nécessite. Organiser sa vie autour des séances de dialyse et du temps de soins devient alors indispensable. Les patients doivent également respecter de nombreuses recommandations (alimentation, médicaments, règles d'hygiène,...) afin d'obtenir une réponse rapide au traitement (**Settineri et al. 2018**).

Dans cette étude, nous avons essayé d'analyser les changements survenant dans les paramètres des analyses biologiques chez les patients atteints d'insuffisance rénale chronique traités par dialyse. À cette fin, nous nous

Introduction

sommes d'abord intéressés à apporter les connaissances bibliographiques donnant une idée sur la structure des reins, ainsi que sur la définition générale de l'insuffisance rénale (symptômes, diagnostic, traitement).

La deuxième partie consiste à explorer le traitement par dialyse et ses différents types. Ensuite, cette formation vise à apprendre différentes techniques de dosage et à mesurer différents paramètres biochimiques tels que la dose d'urée, la créatinine, le calcium, etc."

À cette fin, j'ai suivi un groupe de patients atteints de troubles rénaux à l'EPH (Centre de Filtration du Sang Kamal Sehairi) de la wilaya de Laghouat, dans le but de déterminer le paramètre le plus important affecté par la maladie en question et d'observer son effet sur les patients. Une collecte de données sociodémographiques et cliniques des patients a été effectuée à partir des dossiers médicaux afin de sélectionner les sujets inclus dans notre étude selon des critères préalablement établis. Ce travail est suivi par la comparaison des paramètres biologiques.

Dans la dernière partie de cette mémoire, j'ai présenté et discuté tous les résultats obtenus, puis j'ai terminé par une conclusion et des points de vue. Les personnes atteintes d'insuffisance rénale chronique qui sont traitées en milieu hospitalier doivent subir une analyse de plusieurs paramètres biochimiques tels que l'urée sanguine, la créatinine sanguine, la protéinurie, la micro-albuminurie, l'ionogramme sanguin, etc."

1 Anatomie de rein

Les reins sont deux organes en forme de haricot situés dans la partie postérieure de l'abdomen, de part et d'autre de la colonne vertébrale, approximativement entre la douzième vertèbre dorsale et la troisième vertèbre lombaire. Il arrive souvent que le rein gauche soit situé jusqu'à 2,5 centimètres plus haut que le rein droit. Le rein mesure 10 à 12,5 centimètres de long et 5 centimètres de large et 2.5 cm d'épaisseur (**Bordei et al., 2019**), et de poids de 125 à 170 g chez l'homme et 115 à 150g chez les femmes, et chez l'adulte il mesure environ 10cm de long .6cm de large et 4cm d'épaisseur (**Netter, 2023**) Le rein gauche s'étend entre la 11ème vertèbre dorsale et le 2ème lombaire. Et le droit est décalé d'UN corps vertébral vers le bas. Ils sont surmontés d'une glande Surrénale, organe appartenant au système endocrinien et non impliqué dans la fonction urinaire .Chaque rein est entouré d'une enveloppe externe de protection, la capsule fibreuse (**Menche, 2023**).

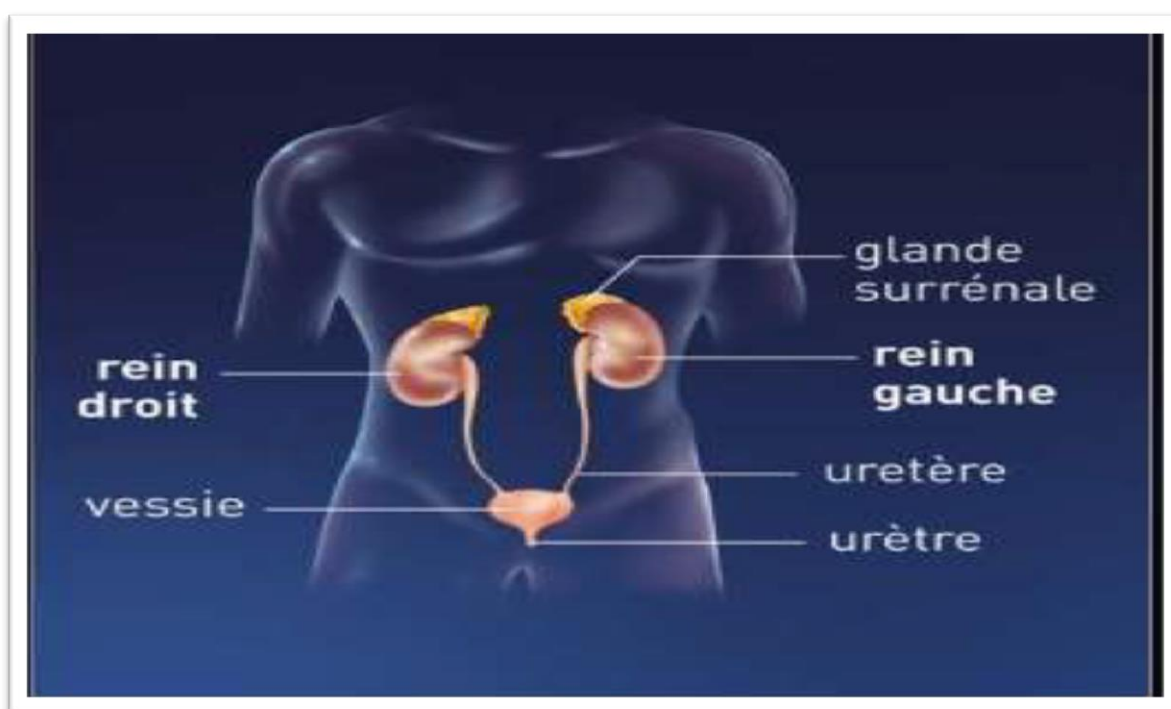


Figure 01 : Anatomie des reins (Bessaguet et Desmoulière, 2020).

Le rein est formé de 3 grandes régions :

- **Le cortex rénal** : couche externe lisse du parenchyme rénal, est fortement vascularisé et reçoit environ 90% du flux sanguin rénal, crucial pour la filtration et la régulation des fluides corporels. (**Mrani., 2020**).
- **La médullaire rénal (centrale)**:située au centre du parenchyme rénal, est composée de pyramides rénales inversées reliées par des rayons médullaires. C'est là que se trouvent les néphrons, les unités de filtration essentielles du rein.(**Guillaume et al., 2023**)

- **Calices et bassinets** : Ce sont des cavités collectrices d'urine (**Journal., 2020**). Les calices reçoivent l'urine depuis les néphrons qui est ensuite déversée dans le bassinets

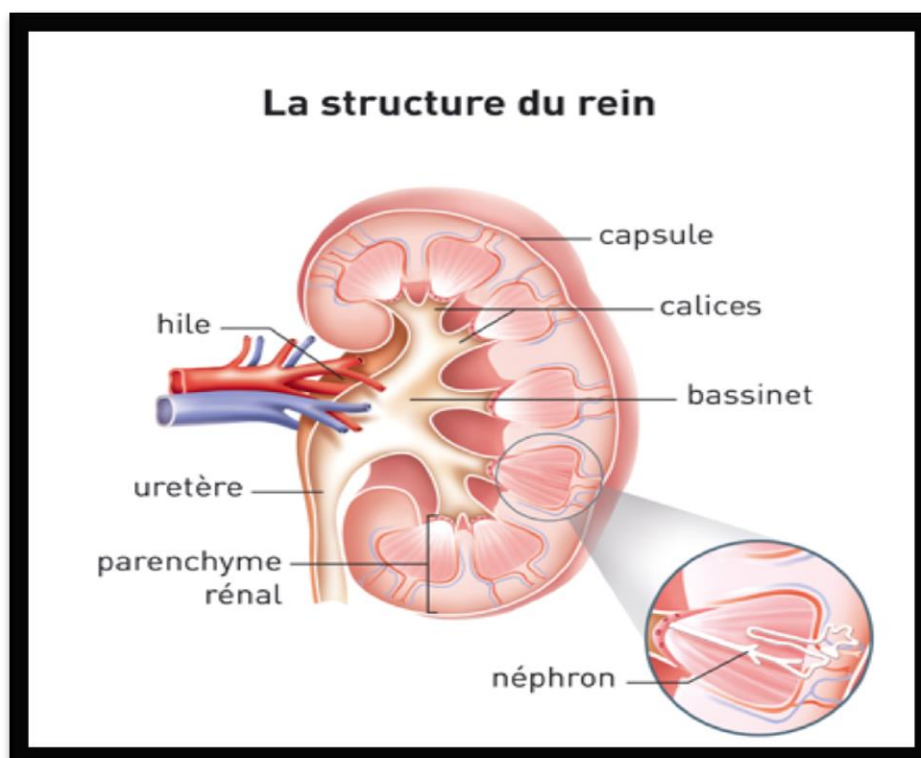


Figure 02 : La structure de rein (Bessaguet et Desmoulière, 2020).

Le rein, situé dans la partie postérieure de l'abdomen, joue un rôle crucial dans la filtration du sang et la production d'urine. Le hile du rein abrite l'artère, la veine rénale, les fibres nerveuses et l'uretère, tandis que le sinus rénal contient les néphrons responsables de la filtration. La membrane capillaire glomérulaire filtre les substances telles que l'eau, le glucose et les déchets azotés, contribuant à la formation d'urine. Le rein assure également la régulation des électrolytes, l'élimination des déchets métaboliques et des toxines, ainsi que d'autres fonctions vitales, comme la production de vitamine D et la régulation de l'équilibre acido-basique (**Bessaguet et Desmoulière., 2020**).

2 Structure de rein

Les reins, logés dans le rétro-péritoine abdominal, sont vascularisés par les artères et veines rénales. Leur structure en forme de haricot se compose de deux parties principales : la médulla et le cortex. La médulla, la partie interne, abrite des pyramides rénales reliées à des calices rénaux, formant le bassinets d'où part l'uretère vers la vessie. Le cortex, enveloppant la médulla, constitue la couche externe du rein (**Malbos et al., 2021**).

2.1 Configuration macroscopique

- **La capsule rénale** : dense et constituée de tissu conjonctif, entoure les reins. Elle est entourée d'une épaisse couche de tissu adipeux et protège les reins en les fixant à la paroi postérieure de l'abdomen.
- **Le parenchyme rénal** : comporte deux zones
- **la médullaire** : partie profonde du rein, est composée des pyramides de Malpighi, avec un sommet hilair et une base périphérique. Le hile du rein contient du tissu cellulo-gras, des vaisseaux sanguins et des nerfs, ainsi que les calices et une grande partie du bassinet (**Malbos et al., 2021**).

2.2 Configuration microscopique de rein

- **Le néphron** : Unité fonctionnelle du rein, est composé d'un glomérule et d'un tube rénal, permettant la formation de l'urine. Chez l'adulte, un rein humain compte environ 1 million de néphrons, dont le nombre est fixé à la naissance et dépend de divers facteurs tels que l'âge gestationnel, le retard de croissance intra-utérin et l'état nutritionnel maternel. (**Bessaguet et Desmoulière., 2020**) Ces unités fonctionnelles sont constituées de différentes parties, entourées par un tissu conjonctif-vasculaire contenant des vaisseaux sanguins et des nerfs végétatifs à destination vasomotrice. Les glomérules et les tubes contournés proximaux et distaux se situent dans la corticale, tandis que les anses de Henlé et les tubes collecteurs sont localisés dans la médullaire (**Belkasmi et Khadir., 2015**).

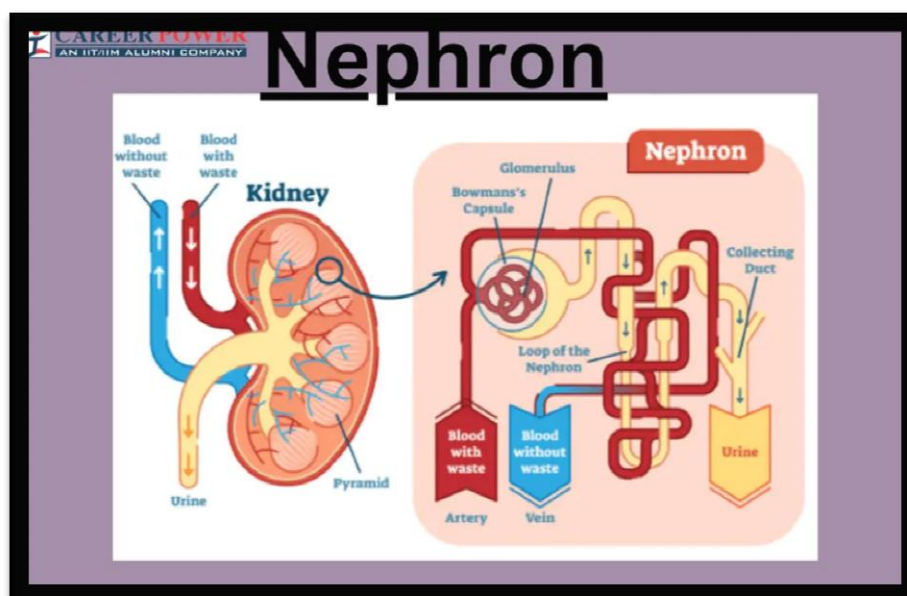


Figure 03 : Structure du néphron (**Bessaguet et Desmoulière, 2020**).

- **Le glomérule** : Le flocculus, entouré par la capsule de Bowman, est crucial pour la filtration sanguine et la formation de l'urine primitive. Composé de podocytes avec leurs prolongements cytoplasmiques, il assure une filtration efficace (**Vidal et Flamant., 2017**). Le mésangium, un tissu interstitiel de soutien,

est composé de cellules mésangiales qui régulent le flux sanguin dans les capillaires glomérulaires, influençant ainsi la filtration rénale (**Grosch et al., 2022**)

- **Tubules rénaux** : Le tubule rénal, qui fait suite aux glomérules, est constitué de quatre parties : le tube contourné proximal, l'anse de Henlé, le tube contourné distal, le tube collecteur (**Steichen et al., 2019**).

3 Fonction du rein

Le rein assure plusieurs fonctions cruciales pour l'organisme. D'une part, il élimine les déchets métaboliques endogènes (urée, acide urique, créatinine) et exogènes (médicaments, toxines), contribuant ainsi à la purification du sang. D'autre part, il maintient l'équilibre hydro-électrolytique en régulant les ions et solutés tels que le sodium, le potassium, le calcium, le phosphore et les protons, essentiels pour contrôler le pH et la pression sanguine (**Fahem et Djelil, 2021**).

L'extraction des déchets métaboliques est réalisée par le filtrage du sang, éliminant ainsi les substances toxiques telles que la créatinine et l'urée par les urines (**Beghdadi et al., 2020**). De plus, le rein régule les liquides excédentaires dans l'organisme, contrôlant ainsi le volume d'eau nécessaire, et maintient l'équilibre électrolytique et minéral en maintenant les concentrations normales de sodium, potassium, calcium, phosphore, et d'autres substances (**Alaoui et al., 2020**).

Cette fonction électrolytique est essentielle pour éviter des complications telles que des troubles de la conscience ou des perturbations cardiaques.

Le rein contribue également au maintien de la santé osseuse en activant la vitamine D, nécessaire à l'absorption du calcium, favorisant ainsi la croissance et la solidité osseuse (**Dammak et al. 2018**). Enfin, en tant qu'organe endocrine, le rein produit diverses substances hormonales telles que l'érythropoïétine, la vitamine D active et la rénine, qui jouent un rôle crucial dans la régulation de plusieurs processus physiologiques (**Bessaguet et Desmoulière, 2020**).

4 Maladie d'insuffisance rénale chronique

4.1 Définition

La maladie rénale chronique (MRC) est devenue un problème majeur de santé publique depuis les années 2000. Elle se caractérise par une diminution progressive et irréversible des fonctions rénales, accompagnée de dommages structuraux. Souvent silencieuse dans ses stades précoces, la MRC peut se manifester par des symptômes discrets tels que la fatigue, un manque d'appétit, des œdèmes et une hypertension artérielle. Les signes majeurs de la MRC comprennent la présence de protéines dans les urines, une élévation de la créatinine sérique et une diminution de la taille rénale à l'échographie.

Le débit de filtration glomérulaire (DFG) est un indicateur essentiel de la fonction rénale, offrant une mesure plus précise que la créatinine seule (**Pépin et Villain, 2020**). Cependant, sa mesure précise est complexe et coûteuse, donc les cliniciens estiment souvent le DFG, qui varie selon l'âge, le sexe et l'indice de masse corporelle (**Strukov et Vrtovsni, 2022**).

Dans les stades précoces de l'insuffisance rénale chronique, un traitement médical et un régime alimentaire approprié sont nécessaires. Malheureusement, il n'existe pas de traitement curatif pour cette maladie. L'objectif principal du traitement est de ralentir la progression de la maladie, de prévenir les complications et de permettre au patient de maintenir une qualité de vie adéquate pendant une période prolongée malgré la gravité de la maladie.

Lorsque la maladie évolue vers le stade terminal, le rein perd plus de 90% de ses fonctions et les niveaux de créatinine dépassent 8 à 10 mg/dL (80-100 mg/L). À ce stade avancé, les seuls traitements efficaces sont la dialyse (hémodialyse et dialyse péritonéale) et la transplantation rénale (**Malbos et al., 2021**).

4.2 Classification d'Insuffisance rénale chronique

Classification Agence nationale d'accréditations et d'évaluation en santé a défini quatre stades de maladie d'IRC.

- **Le stade 1 :** correspond à la maladie rénale chronique définie par un débit de filtration glomérulaire supérieur à 60 ml/min par 1,73 m² en présence de marqueurs d'atteinte rénale. Le malade est donc porteur d'une néphropathie évolutive ou non avec préservation de plus de la moitié de la fonction rénale normale (**HAS., 2011**).
- **Le stade 2 :** correspond à une insuffisance rénale modérée définie par un DFG entre 59 ml/min par 1,73 m² et 30 ml/min par 1,73 m². Le terme « modéré » ne semble pas adapté si l'on considère qu'un malade avec un DFG à 30 ml/min a perdu les trois-quarts de sa fonction rénale.
- **Le stade 3 :** correspond à une insuffisance rénale sévère définie par un DFG entre 29 ml/min par 1,73 m² et 15 ml/min par 1,73 m².
- **Le stade 4 :** correspond à une insuffisance rénale terminale définie par un DFG inférieur à 15ml/min par 1,73 m² (**HAS., 2011**).

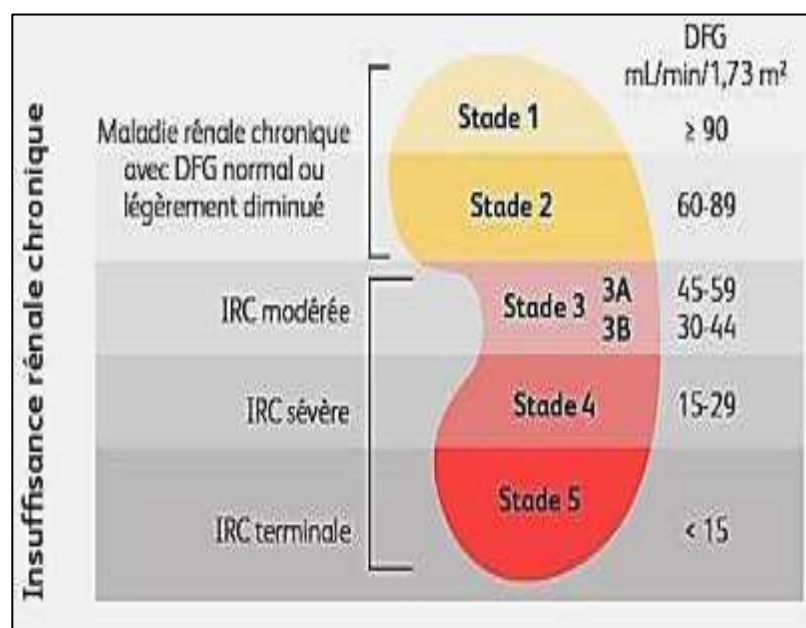


Figure04 : Classification de la maladie rénale chronique (HAS., 2011).

4.2.1 Autres Classification de la Fondation National kidney

MRC STADE 1 : (90-100%)

MRC STADE 2 : (fonction rénale entre 60-89%)

MRC STADE 3 : (fonction rénale entre 30-59%)

MRC STADE 4 : (fonction rénal entre 15-29%)

MRC STADE 5 : (fonction rénal inférieure à 15%)

Tableau01 : Différents stades de l'insuffisance rénale chronique

Stade	Description	GFR (ml/min/1,73 m²)
1	Maladie rénale avec GFR normal	≥ 90
2	Maladie rénale avec faible baisse GFR	60-89
3	Baisse modérée GFR	30-59
4	Baisse sévère GFR	15-29
5	Insuffisance rénale terminale	< 15 ou dialyse

5 Etiologie de l'IRC

La recherche de l'étiologie de l'insuffisance rénale chronique (IRC) est essentielle pour un traitement précoce. Les causes, allant des affections inflammatoires aux maladies génétiques comme la polykystose

rénale, nécessitent une approche variée. Dans certains cas, l'IRC découle de maladies systémiques ou d'atteintes vasculaires rénales (**Missamou et al., 2018**).

5.1 Glomérulopathies primitives (primaires)

sont principalement caractérisées par une maladie inflammatoire auto-immune du glomérule, présentant des symptômes tels que l'hématurie et la protéinurie. Certaines formes sont relativement bénignes, tandis que d'autres progressent lentement et sont souvent associées à une hypertension artérielle et à une insuffisance rénale chronique progressive (**Kofman et al., 2018**).

5.2 Néphrites interstitielles chroniques

Elles peuvent être d'origine obstructive ou infectieuse, médicamenteuse et toxique ou immun-allergique. Les produits de contraste iodé sont responsables de 18% d'IRA en Europe et aux Etats Unis, 1/4 des patients retrouvent une fonction rénale normale, le reste se retrouve sous dialyse (**Andreas et Kistler., 2016**).

5.3 Néphropathies vasculaires

comprennent plusieurs formes pouvant évoluer vers une insuffisance rénale chronique terminale (IRCT). La néphropathie vasculaire maligne, secondaire à l'hypertension maligne, représente 6% des causes d'IRCT. D'autres formes incluent la néphropathie par embolie cholestérolique, observée après des procédures radiologiques endovasculaires, et la néphropathie ischémique due à une sténose athéromateuse des artères rénales.

5.4 Le diabète et l'hypertension artérielle

Le diabète entraîne une atteinte rénale, appelée néphropathie diabétique, affectant les petits vaisseaux des glomérules, menant à une augmentation de l'albumine dans les urines et à une diminution progressive de la fonction rénale. L'hypertension artérielle, quant à elle, peut être à la fois une cause et une conséquence de l'insuffisance rénale chronique (IRC), responsable d'environ 30% des cas d'IRC terminale. Elle peut entraîner une ischémie rénale ou une néphro-angiosclérose par lésions des vaisseaux rénaux (**Fougere., 2020**)

6 Epidémiologie d'IRC

A ce sujet, de nombreuses publications scientifiques et celles dites de la presse grand public, ont fait référence à une épidémie d'insuffisance rénale chronique, du fait de l'élévation de sa fréquence et de sa forte ampleur. Par définition une épidémie désigne une augmentation rapide et subite d'une incidence de la morbidité au-delà de ce qui est normalement observé en un lieu et à un moment donné

L'IRCT touche principalement les adultes jeunes de 20 à 50 ans en raison de l'hypertension, du diabète et des glomérulonéphrites. Contrairement aux pays développés où elle concerne les personnes d'âge moyen et les personnes âgées atteintes d'hypertension artérielle et de diabète (**Schlienger., 2023**).

En Algérie, le nombre de patients atteints d'insuffisance rénale chronique terminale ne cesse d'augmenter. À 13000 en 2011 soit une prévalence de 374 IRCT par million d'habitants. En 2016, le nombre d'insuffisantes rénales chroniques en Dialyse a atteint le chiffre de 23900 avec 120 nouveaux cas/1000.000 habitants/an) (**Larbi., 2016**).

Il est à signaler que, dans le monde, il existe une importante variation du profil épidémiologique de l'insuffisance rénale chronique

7 Diagnostic d'insuffisance rénale chronique

Présence d'une anémie normochrome normocytaire régénérative, souvent bien tolérée en raison de sa nature chronique, due à un défaut de production d'érythropoïétine par le tissu rénal normal.

Hypocalcémie résultant d'une carence en vitamine D active (1-25-dihydroxycholecalciférol) causée par un défaut d'hydroxylation rénale en position 1 α .

Évaluation et prise en charge des facteurs de progression Comprend : la prévention des épisodes d'insuffisance rénale aiguë et du néphron toxicité, une restriction protéidique modérée adaptée au patient, ainsi que le contrôle du diabète s'il existe et l'arrêt du tabac (**Tia et al., 2022**).

Tableau 02: Prise en charge de la MRC selon son stade (**Tia et al., 2022**).

Stade	Conduite à tenir
1 et 2	Diagnostic étiologique et traitement Ralentissement de la progression de la maladie rénale (détection des facteurs de risque) Eviction des substances néphrotiques Prise en charge des facteurs de risque cardio-vasculaires Prise en charge des comorbidités.
3	Idem stade 1 et 2 Diagnostic, prévention et traitement des complications de la MRC et des maladies associées Préservations du capital veineux Vaccination contre l'hépatite B.
4	Idem stade 1, 2 et 3 Préparation au traitement de suppléance.
5	Traitement de suppléance par dialyse et/ou transplantation rénale.

7.1 Diagnostic différentiel entre IRA et insuffisance rénale chronique IRC

Tableau03 : Diagnostic différentiel entre IRA et IRC.

Ce tableau représente le diagnostic différentiel entre IRA et IRC, pour ceux qui concerne L'installation de la maladie est rapide dans l'IRA et lente (mois ou des années) dans l'IRC, L'anémie habituellement absente dans l'IRA et présente dans l'IRC, l'hypocalcémie absente Dans l'IRA et présente dans l'IRC, on a aussi la taille des reins à l'échographie est conservée Dans l'IRA et elle diminuée dans l'IRC. (Bigot et Kamel, 2023).

Signes distinctifs	IRA	IRC
Installation	Rapide : heure, jour ou quelques semaines	Lente : mois ou des années
Anémie	Habituellement absente	Présente
Hypocalcémie	Absente	Présente
Taille des reins à l'échographie	Conservée	Diminuée

8 Symptômes D'IRC

8.1 Signes cliniques

- Fatigue, faiblesse et perte de poids peuvent être les premiers symptômes.
- Hypertension artérielle, variable selon la néphropathie sous-jacente.
- Ostéo-dystrophie rénale et fragilisation osseuse.
- Rétention de sel pouvant causer des œdèmes, surtout au niveau des membres inférieurs.
- Rétention de potassium, entraînant des troubles du rythme cardiaque et des symptômes tels que l'insomnie, le manque de concentration et les vertiges (**Jungers et al., 2011**).

8.2 Les signes biologiques

- L'urée sanguine, formée dans le foie à partir des acides aminés, est essentielle pour éliminer l'ammoniac résultant de la désamination des protéines.
- Habituellement autour de 5 mmol/l chez les adultes en bonne santé, sa concentration peut varier en fonction de la diurèse et de l'apport en protéines alimentaires.
- Des niveaux élevés d'urée, par exemple supérieurs à 40 mmol/l, peuvent indiquer un dysfonctionnement rénal et sont souvent associés à des symptômes gastro-intestinaux.

(**Beghdadi et al., 2020**).

- La créatinine plasmatique et urinaire, reflétant la masse musculaire, est un indicateur important de la fonction rénale. Sa clairance est cruciale pour évaluer l'insuffisance rénale. L'élévation de l'uricémie, généralement inférieure à 60 mg/l, associée à l'insuffisance rénale chronique, peut déclencher des crises de goutte (**Keller et al., 2019**).

- L'insuffisance rénale chronique perturbe le métabolisme phosphocalcique, conduisant à des troubles osseux. L'hyperphosphorémie, survenant précocement avec la baisse de la calcémie, stimule la sécrétion de l'hormone parathyroïdienne (PTH), exacerbant les complications osseuses (**Bovy et al., 2020**).

9 Facteurs de risque de la maladie rénale chronique

Tableau04 : Facteurs de risque des pathologies du rein (**Brocahrd et al., 2022**).

Facteurs de risque non modifiables	Facteurs de risque modifiables
Age avancé • Sexe (masculin > féminin) • Race / ethnicité (afro-américains, Américains natifs) • Hispaniques > blancs, Noires Africaines) • Faible poids de naissance • Génétique / familial	• Diabète Sucré. Obésité • Dyslipidémie, hyper uricémie • Tabagisme. • Consommation d'alcool • Infections, maladies auto-immunes • Intoxication : médicaments, • Plantes non sécurisées (médecine traditionnelle).

- Les néphropathies diabétiques, représentant plus de 20% des cas, sont principalement causées par le diabète, tandis que l'hypertension, présente chez plus de 25% des patients en IRTT, contribue à la néphroangiosclérose et à l'ischémie glomérulaire (**Schlienger., 2023**).
- Le cancer, notamment les tumeurs rénales et les toxicités des chimiothérapies, conduisant à l'insuffisance rénale chronique (**Bodard et al., 2022**).
- Le faible poids de naissance sont des facteurs endogènes augmentant le risque de néphrogénèse incomplète (**Hadrya et al., 2022**). De même, le tabagisme, la consommation de drogues illicites, sont des facteurs exogènes qui accroissent le risque d'IRC chez les adultes (**Van et al., 2020**).

10 Complications de l'IRC et leurs prises en charges

- Les reins maintiennent l'équilibre des sels minéraux dans le sang, tels que (sodium, potassium, calcium) et leur dysfonctionnement peut causer entraînant des complications cardiovasculaires et (**Moulin et Peraldi., 2018**).
- De plus, ils produisent l'érythropoïétine, nécessaire à la formation des globules rouges. Une diminution de cette hormone due à une insuffisance rénale chronique peut conduire à une anémie, de la fatigue et des problèmes de coagulation (**Moulin et Peraldi., 2018**).

- La réduction de la sécrétion de rénine par les reins peut entraîner une hypertension et augmenter les risques cardiovasculaires. De plus, leur rôle dans le métabolisme de la vitamine D peut aggraver la fragilité osseuse en cas de dysfonctionnement (**Mhamedi et al., 2018**).

11 Conséquences de maladie d'insuffisance rénale

- L'insuffisance rénale chronique (IRC) induit des altérations majeures dans trois domaines clés : l'équilibre des électrolytes et de l'eau, l'épuration des déchets, et les fonctions endocrines. (**Jungers et al., 2011**).
- . Les complications liées à l'augmentation de l'urée sanguine et de l'acide urique incluent des symptômes gastro-intestinaux, neurologiques et des crises de goutte.
- Les patients atteints d'IRC présentent également une susceptibilité accrue aux infections en raison d'une baisse des défenses immunitaires, soulignant l'importance de la vaccination précoce contre l'hépatite B (**Malbos et Fougere., 2021**).

12 traitements D'IRC

- Il comprend des mesures diététiques, notamment la restriction en substances insuffisamment épurées par les reins (**Latourte et al., 2020**).
- Les apports hydriques doivent être adaptés à la diurèse et à la sensation de soif pour éviter une hyponatrémie en cas d'œdème, d'insuffisance cardiaque ou d'hypertension artérielle difficilement contrôlable (**Jungers., 2011**).
- Pour les apports protéiques, une ration de 0,7 à 1,0 g/kg/j est généralement recommandée, avec des valeurs inférieures pour les néphropathies progressives (**Jungers., 2011**).
- Les apports potassiques doivent être surveillés, notamment lorsque la clairance de la créatinine est inférieure à 10 ml/min/1,73m²,
- Les apports calciques et phosphatés doivent être ajustés pour maintenir mie normales, ainsi qu'une parathormone (PTH) dans des limites acceptables (**Latourte et al., 2020**).
- L'anémie chez les patients atteints d'insuffisance rénale chronique est souvent causée par un déficit en érythropoïétine. Les directives recommandent un traitement par l'érythropoïétine lorsque le taux d'hémoglobine est ≤ 11 g/dl, avec pour cible un taux de 12 à 12,5 g/dl, et traité les carences en fer (**Issad et al., 2022**).
- Le traitement de l'hypertension artérielle chez les patients atteints d'insuffisance rénale chronique implique généralement l'utilisation d'inhibiteurs de l'enzyme de conversion Une approche

combinant régime hyposodé et diurétiques de l'anse est souvent recommandée pour l'hypertension sans protéinurie (**Jungers et al., 2011**).

- Traitement de suppléance : pour l'insuffisance rénale chronique offre trois options principales : l'hémodialyse, la dialyse péritonéale (**Boyer et al., 2023**) et la transplantation rénale. (**Vabret et al., 2020**).
- prévention : arrêt du tabac, Alimentation équilibrée selon les recommandations nutritionnelles, Maintien d'une hydratation adéquate pour prévenir les calculs rénaux et les infections urinaires. Prévention pour les sujets à risque (hypertendus, diabétiques, personnes âgées), Contrôle de l'hypercholestérolémie et du taux de LDL cholestérol, infections urinaires (**Zahar., 2019**).

1 Définition du dialyse

La dialyse représente une avancée essentielle dans le domaine médical, offrant un traitement vital pour les individus souffrant d'insuffisance rénale. Lorsque les reins perdent leur capacité à filtrer efficacement le sang, cela peut entraîner de graves complications de santé en raison de l'accumulation de déchets et de toxines dans le corps. La dialyse remédie à cette situation en remplaçant la fonction rénale défaillante, permettant ainsi la filtration et l'élimination des substances nocives du sang. Dans cette discussion, nous avons examiné de près les principes fondamentaux de la dialyse, en mettant en lumière les différents types de dialyse disponibles et en comprenant leur fonctionnement pour maintenir l'équilibre chimique essentiel au bon fonctionnement du corps (**Rouveure et al., 2016**).

Quand débiter la dialyse ???

Le moment optimal pour débiter la dialyse dépend de divers facteurs, y compris l'état de santé global du patient, la fonction rénale restante, les symptômes ressentis et les complications associées à l'insuffisance rénale. En règle générale, la dialyse est recommandée lorsque la fonction rénale atteint un stade avancé et que les reins ne peuvent plus éliminer efficacement les déchets et les toxines du sang, entraînant ainsi des symptômes graves. Les médecins prennent en compte plusieurs paramètres, notamment les niveaux de créatinine, d'urée et d'autres marqueurs sanguins, pour déterminer le moment optimal pour commencer la dialyse. La décision est individualisée, prenant en considération les besoins et les préférences du patient, en collaboration étroite avec l'équipe médicale spécialisée (**Journet., 2015**).

2 Les types de dialyse

2.1 L'hémodialyse

Le terme hémodialyse vient du grec « Hémô » pour hématos qui veut dire sang et dialysus qui signifie séparé.

C'est une méthode d'épuration extra corporelle du sang, le sang du malade est mis au contact du liquide de dialyse au travers d'une membrane semi-perméable située dans le rein artifice et ce processus se déroule dans ou une machine à l'extérieur du corps. Un médecin crée chirurgicalement un accès permanent à la circulation sanguine (**Hittinger et al., 2022**).

Généralement une fistule artério-veineuse (FAV) ou un cathéter central de manière à ce que le sang puisse être dévié à travers la machine de dialyse puis réintroduit dans l'organisme. Ce point d'accès est appelé fistule ou prothèse vasculaire C'est un échange de solutés et d'eau entre le sang du malade et une solution

de dialyse de composition voisine de celle du liquide extracellulaire normal, au travers d'une membrane semi-perméable. Permettant l'élimination des déchets métaboliques et de l'excès de liquide.

C'est la technique de dialyse La plus utilisée. Qui permet les durées de survie dans la technique les plus longues (jusqu'à 20 ans et plus) (**Lemaire et al., 2022**).

2.1.1 Les buts de l'hémodialyse

- ❖ La dialyse remplace les fonctions vitales que les reins ne sont plus capables d'assurer, notamment l'élimination des toxines et des déchets organiques qui s'accumulent dans l'organisme. En l'absence de filtration rénale adéquate, ces substances peuvent causer un empoisonnement du sang, mettant ainsi en danger la santé du patient.
- ❖ Elle permet également de réguler le niveau d'eau dans l'organisme en éliminant l'excès d'eau provenant de l'alimentation. Cela contribue à prévenir une augmentation de la volémie et de la pression artérielle, pouvant conduire à des complications graves telles que l'hypertension et l'œdème pulmonaire. La dialyse peut être réalisée dans différentes structures, allant des unités de dialyse médicalisées avec une présence médicale intermittente, qui sont les plus coûteuses, aux traitements effectués au domicile par des patients autonomes (**Lemaire et al., 2022**).

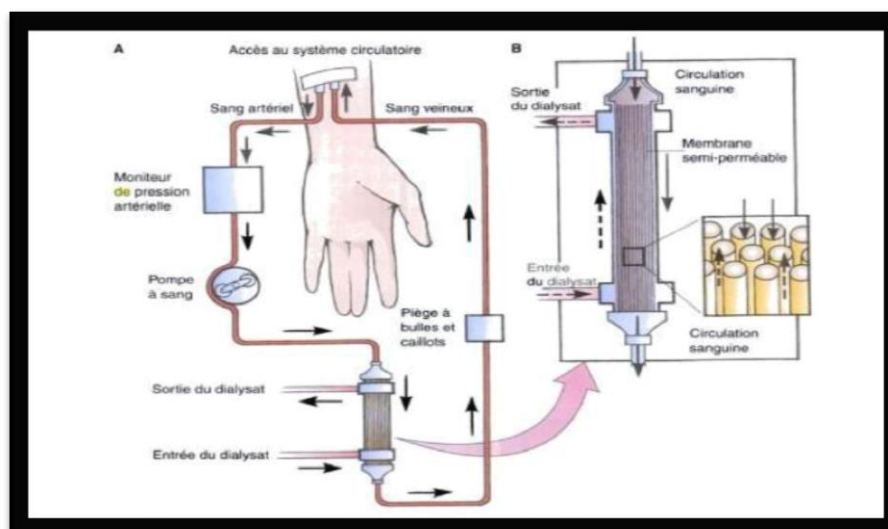


Figure 05 : Système d'hémodialyse (**Bare et al., 2011**).

2.1.2 Principe de l'hémodialyse

Repose sur le processus de diffusion et d'ultrafiltration. Pendant la séance d'hémodialyse, le sang du patient circule à travers le dialyseur tandis qu'une solution de dialyse, composée d'eau et de sels, circule à contre-courant. Les déchets et les substances indésirables, comme l'urée, la créatinine et les électrolytes en excès,

diffusent à travers les membranes semi-perméables du dialyseur, passant de la circulation sanguine vers la solution de dialyse (**Gautier *et al.*, 2022**).

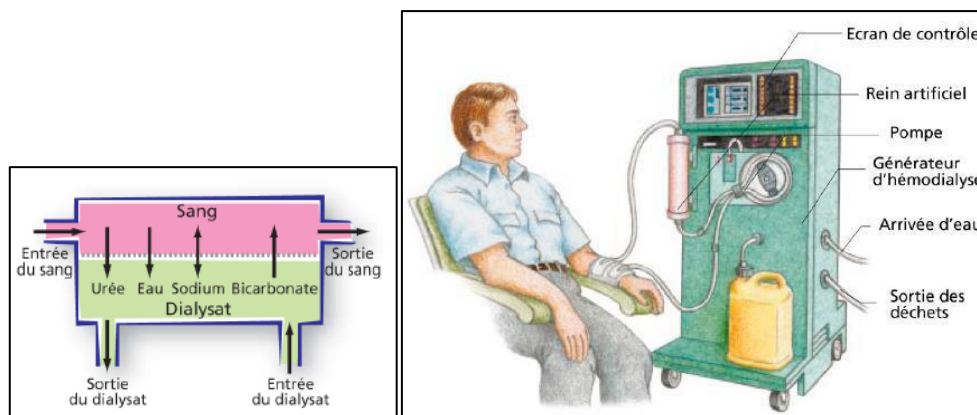


Figure 06 : Illustration du principe d'hémodialyse.

2.1.3 Théorie d'hémodialyse

Le transfert des solutés et de l'eau fait intervenir deux mécanismes fondamentaux : la diffusion ou la convection ou ultrafiltration auxquelles s'ajoute le transfert.

- ❖ La diffusion est un processus permettant le déplacement des substances d'une région de concentration élevée vers une région de concentration plus faible à travers une membrane semi-perméable. Lors d'une séance de dialyse, le sang du patient circule à travers un dialyseur, constitué de membranes semi-perméables. Les déchets et les toxines dissous dans le plasma sanguin, tels que l'urée et la créatinine, diffusent à travers ces membranes du sang vers une solution de dialyse appelée dialysat, qui entoure les membranes. Ce processus de diffusion dépend de trois facteurs principaux : le coefficient de diffusion du soluté dans le sang, les propriétés de la membrane de dialyse et les caractéristiques du dialysat.
- ❖ La convection, également appelée ultrafiltration, est un processus essentiel de la dialyse qui permet de retirer l'excès de liquide du sang à travers une membrane semi-perméable. Cet excès de liquide, accumulé dans le corps en raison d'une insuffisance rénale, est éliminé lors d'une séance de dialyse. Pendant cette séance, une pression négative est appliquée à travers la membrane du dialyseur pour favoriser le passage de l'eau du sang vers le dialysat. Cette eau, contenant l'excès de liquide, est ensuite éliminée du corps du patient. La convection dépend également de trois facteurs : le coefficient de tamisage ou transmittance de la membrane, la concentration moyenne du plasma en soluté et le débit de filtration du solvant.

- ❖ Le transfert par convection, contrairement au transfert par diffusion, permet la soustraction simultanée de solutés et de solvant, tels que l'eau et le sodium, pendant une séance de dialyse. L'ultrafiltration, un aspect crucial de la convection, est le seul mécanisme par lequel l'eau et le sodium accumulés entre deux séances de dialyse sont éliminés de l'organisme. Cela signifie que l'ultrafiltration contribue à réduire l'excès de liquide et de sodium, jouant ainsi un rôle important dans le maintien de l'équilibre hydrique et électrolytique du corps chez les patients atteints d'insuffisance rénale.

2.1.4 Les abords vasculaires

- **Le cathéter veineux central** : est un dispositif médical crucial lorsque les fistules ne sont pas disponibles pour l'administration de médicaments ou de liquides. Généralement inséré dans la veine jugulaire interne, il est guidé jusqu'au cœur, offrant un accès direct aux voies veineuses principales. Ce cathéter, un tube souple et mince, suit un chemin sous-cutané depuis la veine du cou jusqu'à la région thoracique, où il émerge au-dessus de la clavicule. Cette voie sous-cutanée agit comme une barrière protectrice contre les infections. En cas d'urgence ou lorsque la fistule artério-veineuse n'est pas disponible, des cathéters peuvent également être insérés dans la veine fémorale, bien que cela soit moins courant et généralement temporaire, ne dépassant rarement plus de 15 jours (**Bataille et al., 2015**) et pour Les risques inclure :



Cathéter (cvc)



Cathéter fémoral interne



C jugulai interne

- ❖ Fièvre : Toute augmentation de la température corporelle doit être signalée au personnel médical ou paramédical pour évaluation.
- ❖ Restrictions sur les douches et les bains : Ces activités peuvent être interdites ou nécessiter des précautions particulières pour éviter toute infection ou dommage au cathéter.
- ❖ Non-développement de la fistule artério-veineuse (FAV) : Si une FAV n'est pas développée, le recours au cathéter veineux central peut devenir nécessaire.
- ❖ Sténose de l'anastomose ou de la veine artérialisée : Des complications vasculaires telles que la sténose peuvent survenir au site d'anastomose ou dans la veine artérialisée.

- ❖ Thrombose : La formation de caillots sanguins, pouvant être secondaire à une sténose ou non, peut obstruer le cathéter ou les vaisseaux sanguins.
 - ❖ Ischémies : Une diminution du flux sanguin peut conduire à des zones d'ischémie, potentiellement nocives pour les tissus (**Lok et al., 2020**).
- **La fistule artério-veineuse (FAV)** : spécifiquement la fistule de Brescia et de Cimino, est considérée comme l'approche privilégiée pour l'accès vasculaire en hémodialyse. Cette technique implique la création d'une connexion entre l'artère radiale et la veine céphalique. La veine ainsi artérialisée subit une dilatation progressive qui peut prendre plusieurs semaines, voire plusieurs mois. Il est donc crucial de planifier la création de la FAV suffisamment à l'avance par rapport au début de l'hémodialyse (**Lok et al., 2020**).

Après la création de la FAV, un suivi régulier est nécessaire, notamment par des examens complémentaires tels que l'écho-doppler, pour évaluer son développement et détecter toute anomalie éventuelle. En cas de problèmes tels qu'un développement insuffisant, une sténose ou une thrombose, une intervention chirurgicale peut être nécessaire (**Zahdi et al., 2020**).

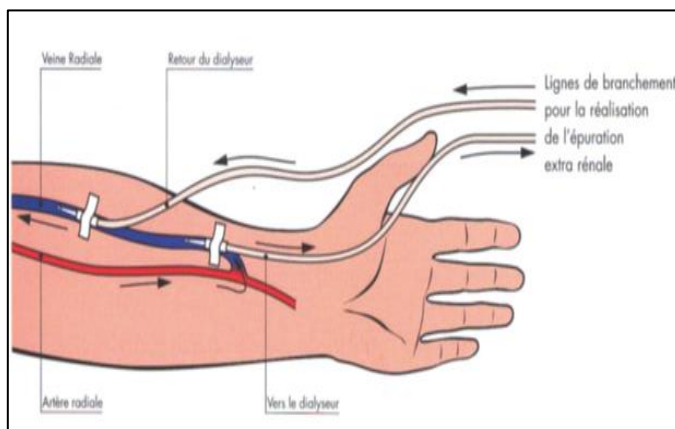


Figure 07 : fistule artério-veineuse.

2.1.5 Matériel nécessaire (Bases techniques d'hémodialyse)

- **Le circuit sanguin extracorporel** : en dialyse commence par la ponction d'une fistule artériovoineuse (FAV) ou d'un autre accès vasculaire avec des aiguilles de calibre approprié. Le sang est ensuite dirigé à travers un circuit extracorporel jusqu'au dialyseur, où il subit un échange de substance ces indésirables avec le dialysat à travers des membranes semi-perméables. Un débit sanguin minimal de 250 ml/min est assuré par une pompe aspirante, pouvant être augmenté jusqu'à 350-400 ml/min avec un bon accès vasculaire. Le retour du sang au patient est sécurisé par un trajet comprenant un piège à bulles pour prévenir les embolies gazeuses. Ce processus permet une dialyse efficace et sûre pour les patients atteints d'insuffisance rénale. **(tassadit et fatma, 2016)**
- **Le circuit du bain de dialyse, (dialysat)** est essentiel pour le processus de dialyse. Il est fabriqué à partir d'eau potable traitée par un système comprenant une déminéralisation et une osmose inverse, avec plusieurs filtres antibactériens pour obtenir une eau ultra-pure, conforme aux normes de la pharmacopée. Le générateur de dialysat mélange ensuite l'eau ultra-pure avec un concentré de dialysat dans une proportion de 1 volume de concentré pour 33 volumes d'eau. Pendant longtemps, l'acétate a été utilisé comme tampon dans le dialysat pour assurer sa stabilité. Cependant, au cours des dernières années, l'acétate a été abandonné au profit du tampon bicarbonate, qui est mieux toléré et plus physiologique. De plus, la concentration de calcium dans le dialysat a été réduite afin de permettre l'utilisation de sels calciques comme chélateurs des phosphates provenant de l'alimentation. Ces ajustements contribuent à optimiser la composition du dialysat pour une dialyse efficace et sûre **(tassadit et fatma, 2016)**
- **La membrane dialysant, (dialyseur)** : est un élément essentiel du processus de dialyse, facilitant l'échange de substances entre le sang du patient et le bain de dialyse. De manière simplifiée, elle se compose d'une membrane semi-perméable, naturelle ou synthétique, qui sépare deux compartiments où circulent respectivement le sang et le bain de dialyse. Cette membrane est soutenue par des structures de soutien Trois principales variétés de dialyseurs sont utilisées : Les dialyseurs en bobine -Les dialyseurs en plaques- Les dialyseurs à fibres creuses ou capillaires **(tassadit et fatma, 2016)**



Figure 08 : le dialyseur.

- **Le générateur de dialyse** : est une machine essentielle qui gère la circulation et le réchauffement du bain de dialyse. Il intègre des dispositifs de contrôle pour surveiller la conductivité du dialysat (ou la concentration en sodium), le débit sanguin, le débit et la température du bain de dialyse, ainsi que la pression transmembranaire (tassadit et fatma, 2016).



Figure 09 : le générateur.

2.1.6 La Préparation

- ❖ **Avant de commencer, assurez-vous que tout le matériel nécessaire au branchement est sous emballage stérile. Préparez les éléments suivants :**

- Le dialyseur
- Le bidon d'eau concentrée (10L)
- Les lignes tubulaires : veineuses et artérielles
- Un plateau pour organiser le matériel

-Deux aiguilles à fistule, une artérielle et une veineuse

-Un antiseptique (Bétadine, alcool iodé, alcool chirurgical)

-Un tensiomètre

-Un cahier d'hémodialyse

-Le nécessaire pour un éventuel prélèvement sanguin

-Les médicaments à injecter, le cas échéant

❖ **Assurez-vous de suivre ces étapes pour préparer le patient :**

-Sensibilisez le patient à l'importance de la continuité du traitement.

-Le médecin de service examine le patient et prend ses mesures, notamment le poids et la taille.

-Réalisez un bilan biologique comprenant des analyses d'urée, de créatinine sanguine, un ionogramme et une numération formule sanguine (FNS).

-Évaluez les indicateurs thérapeutiques, tels que le nombre de séances par semaine, pour dépister les complications de la maladie et suivre leur évolution.

-Examinez les résultats des examens radiologiques, tels que les radiographies thoraciques et les échographies.

-Mettez en place la prescription d'un traitement conservateur et d'un régime diététique, le cas échéant.

-Ces étapes organisées assurent une préparation adéquate du matériel et du patient avant une séance d'hémodialyse.

2.1.7 Le déroulement de la séance hémodialyse

❖ **La pesée :** Avant chaque séance de dialyse, le médecin détermine le poids sec, le poids idéal que le patient devrait atteindre à la fin de la séance pour équilibrer le volume total d'eau et de sel dans son corps. Ensuite, en présence d'un membre du personnel paramédical, le patient se pèse pour établir la différence entre son poids actuel et son poids sec. Cette différence représente la quantité d'eau à perdre au cours de la séance de dialyse pour atteindre le poids idéal fixé par le médecin.

❖ **Le branchement**

- ❖ Installation et lavage du bras effectués par le personnel paramédical.
- ❖ Saisie des données de la séance dans le générateur.
- ❖ Prise de la tension artérielle et enregistrement dans le cahier.
- ❖ Préparation des aiguilles à fistules en les purifiant avec une solution saline et héparine.
- ❖ Insertion de l'aiguille dans un gros vaisseau à contre-courant.
- ❖ Branchement du raccord de l'aiguille à fistule artérielle à la ligne artérielle.
- ❖ Clampage de la tubulure de perfusion.

- ❖ Mise en marche de la pompe à sang à un débit de 100 ml/min.
- ❖ Prélèvement sanguin si nécessaire.
- ❖ Vérification de la température du dialysat sur la machine à 37°C (**Rogala et al., 2021**)
- ❖ Réglage selon la prescription médicale : durée de la séance, volume de liquide à retirer, pression de la pompe à sang.
- ❖ Inscription dans le cahier de dialyse : durée de la séance, début du branchement, débit de la pompe à sang, pression veineuse.
- ❖ Consultation du médecin pendant la séance pour ajuster les prescriptions médicales si nécessaire.
- ❖ Gestion des alertes de la machine pendant la séance par le personnel paramédical.
- ❖ Rassurance quant aux symptômes désagréables pouvant survenir : nausées, vomissements, chute de tension artérielle, maux de tête, crampes, liés à la diminution rapide de l'urée dans le sang ou à la perte de poids pendant la séance (**Senghor., 2019**).

❖ Le débranchement

- ❖ Ralentir la pompe à sang à un débit de 50 ml/min.
- ❖ Régler la limite inférieure de l'alarme de pression veineuse à "0".
- ❖ Débrancher le raccord entre la ligne de sang artériel et la tubulure de l'aiguille artérielle, permettant au sang de continuer à couler dans la ligne artérielle suivie par une colonne d'air.
- ❖ Déboucher le perfuseur et laisser le sérum salé pénétrer dans la ligne artérielle avant que le sang n'atteigne le raccord en T.
- ❖ Arrêter la pompe à sang et l'apport du dialyseur.
- ❖ Comprimer les deux sites de ponction pendant 5 à 10 minutes pour arrêter le saignement.
- ❖ Couvrir les sites avec une compresse stérile.

❖ Dans le cahier de dialyse, noter

- ❖ La tension artérielle et le poids du patient après la dialyse.
- ❖ Les résultats biologiques effectués pendant la séance.
- ❖ La thérapeutique administrée pendant la séance.
- ❖ Les symptômes ressentis par le patient pendant la séance (céphalées, vomissements, crampes, sueurs, etc.).
- ❖ Pendant la première heure de séance, le patient peut consommer des aliments normalement interdits entre les séances de dialyse, car les déchets produits peuvent être éliminés pendant la séance (**Rogala et al., 2021**).

2.1.8 Surveillance d'hémodialyse

- ❖ Surveillance pendant la dialyse : Toutes les heures.
- ❖ Perte de poids
- ❖ Tension artérielle
- ❖ Pouls
- ❖ Glycémie (si diabétique ou à jeun)
- ❖ **Examens complémentaires :**
- ❖ Bilan mensuel ou trimestriel pour les analyses biologiques
- ❖ Électrocardiogramme biannuel
- ❖ Radiographie du thorax biannuelle
- ❖ **Bilan sérologique :**
- ❖ Réalisé à l'entrée, puis tous les 6 mois.

2.1.9 Complications d'hémodialyse

- ❖ Complications de la dialyse :
- ❖ Complications cardio-vasculaires
- ❖ Hypertension artérielle
- ❖ Œdème aigu pulmonaire (OAP)
- ❖ Polyarthrite
- ❖ Hépatites virales : HVB et HVC
- ❖ Constipation
- ❖ Anémie
- ❖ Syndrome de déséquilibre
- ❖ Neuropathie autonome
- ❖ Convulsions
- ❖ Peau sèche

2.1.10 Régime alimentaire

Ration calorique et protidique

- ❖ Maintenir un apport calorique suffisant : 30 à 35 kcal/kg/jour.
- ❖ Privilégier l'apport en protéines (viande, poisson, œufs, fromage, laitage) pour le maintien de la forme physique
- ❖ Limiter les apports en eau et en sel.
- ❖ Utiliser des aromates (ail, oignon, fines herbes, citron) ou des condiments préparés sans sel pour rehausser le goût des aliments peu ou pas salés.
- ❖ Éviter les sels de "régime" en raison de leur excès de potassium.

- ❖ Adapter la quantité de boisson à la diurèse : boire jusqu'à 500 ml de plus que la quantité d'urine émise par jour.
- ❖ Éviter les sodas très sucrés et les eaux contenant du sel (sauf le Perrier).
- ❖ Boire par petites quantités réparties dans la journée pour tromper la soif (**Hamadi et Timi., 2018**).

- ❖ **Potassium**
- ❖ Principale précaution alimentaire : limiter l'apport en potassium, car un excès peut être nocif pour le cœur.
- ❖ Consommer avec modération les aliments riches en potassium, principalement les légumes et les fruits frais.
- ❖ Le trempage des légumes et le pelage des fruits permettent d'éliminer une partie du potassium qu'ils contiennent.
- ❖ Se méfier particulièrement des cerises et des fruits secs tels que les abricots secs, les dattes, les pruneaux, les amandes, les noix et les cacahuètes.
- ❖ Le chocolat est également riche en potassium.
- ❖ **phosphore, calcium**
- ❖ Le rein joue un rôle crucial dans le maintien des taux normaux de calcium et de phosphore dans l'organisme.
- ❖ Il retient le calcium et élimine le phosphore en excès.
- ❖ De plus, il transforme la vitamine D, favorisant ainsi l'absorption du calcium dans l'intestin.
- ❖ Cet équilibre entre le calcium et le phosphore est essentiel pour la construction d'un os normal.
- ❖ Les séances d'hémodialyse, le traitement médical et le régime alimentaire travaillent ensemble pour établir cet équilibre (**Cavalier et al., 2012**).
- ❖ Équipe médicale et diététicienne : Toujours disponibles pour conseiller et adapter les choix alimentaires en fonction des habitudes et des goûts du patient, pour faciliter l'aménagement des repas.
- ❖ Informations complémentaires : En annexe, vous trouverez des informations détaillées sur la diététique de la dialyse (**Zambrowski., 2016**).

2.2 Dialyse péritonéale(DP)

2.2.1 Définition

Elle repose sur des échanges de solutés par gradient de concentration (diffusion passive) et de solvant (pression osmotique) caractérisant l'ultrafiltration à travers une membrane semi perméable naturelle qui est le péritoine (**Boyer et al., 2023**).

Elle nécessite la mise en place chirurgicale d'un cathéter permanent. Elle peut être réalisée selon deux modalités : la dialyse péritonéale continue ambulatoire (DPCA) avec quatre échanges quotidiens durant 7 jours sur 7 ; la dialyse péritonéale automatisée en régime intermittent ou continu. Dans tous les cas, le

traitement s'effectue au domicile par le patient lui-même ou par un tiers membre de la famille ou infirmier libéral (**Rouveure et al., 2016**).

Une caractéristique importante de la dialyse péritonéale est que contrairement à l'hémodialyse, elle est un traitement à moyen terme qui peut difficilement être poursuivi après la perte de la fonction rénale résiduelle (en moyenne 5 ans). Il s'agit donc d'un traitement de choix pour les sujets jeunes en attente de greffe désirant leur autonomie ou chez les sujets âgés vivant à domicile ou en institution. (**Chauvel., 2023**).

La dialyse péritonéale est également utile chez le petit enfant en attente de greffe et chez les sujets ayant un état cardiovasculaire précaire ou de difficultés dans la réalisation d'un abord vasculaire de qualité. Dans certains cas, le choix entre hémodialyse et dialyse péritonéale va dépendre de facteurs extra médicaux liés au mode de vie du patient (activité socioprofessionnelle, éloignement d'un centre) ou à son contexte culturel. Quelle que soit la technique ou la modalité choisie, une vaccination contre l'hépatite B doit être réalisée le plus tôt possible pour obtenir un taux de réponse vaccinale optimal. Moins coûteuse que l'hémodialyse (**Senghor., 2018**)

2.2.2 Principes

- ❖ La membrane péritonéale permet les échanges en dialyse péritonéale.
- ❖ Les transferts diffusifs selon les gradients de concentration transmembranaires permettent :
- ❖ La diffusion des molécules dissoutes.
- ❖ L'ultrafiltration est réalisée avec des solutions de dialyse péritonéale de forte osmolarité (glucose hypertonique) ou à pression colloïde élevée (polymère de glucose type amidon).
- ❖ Ceci permet d'obtenir une soustraction nette de liquide, nécessaire chez les patients urémiques

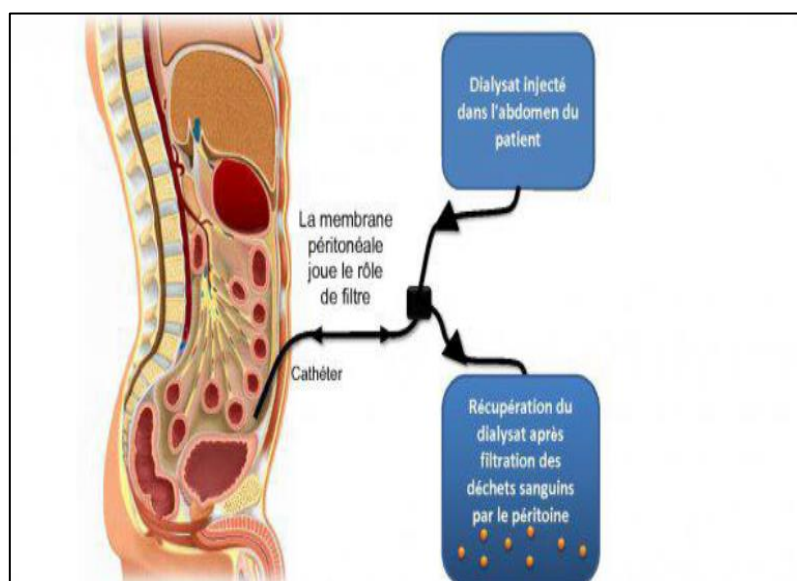


Figure 10 : Principe de la dialyse péritonéal.

2.2.3 Les type de DP

2.2.3.1 Dialyse péritonéale continue ambulatoire (DPCA)

Le patient effectue plusieurs échanges de dialyse chaque jour, généralement quatre à cinq fois. Il utilise une poche de dialyse et une technique manuelle de remplissage et de drainage. Après avoir rempli la cavité péritonéale avec une solution de dialyse, le patient laisse la solution en place pendant une période de temps spécifiée (dwell time), généralement de quatre à six heures, avant de la drainer et de la remplacer par une nouvelle solution. Ce type de dialyse offre une flexibilité au patient pour poursuivre ses activités quotidiennes entre les échanges.

2.2.3.2 Dialyse péritonéale automatisée (DPA)

Également appelée dialyse péritonéale cyclique, est une méthode où les échanges de dialyse sont automatisés par une machine programmée. Souvent, ces échanges ont lieu pendant la nuit pendant que le patient dort. Cette approche offre la possibilité au patient de bénéficier d'une dialyse continue pendant son sommeil, ce qui peut être plus pratique pour certains. La machine est préprogrammée pour réaliser les échanges de dialyse selon un calendrier spécifique, offrant ainsi une plus grande liberté au patient pendant la journée (Boyer *et al.*, 2023).

Voici un comparatif entre la dialyse péritonéale et l'hémodialyse, en termes d'avantages et d'inconvénients

Tableau05 : comparaison entre l'hémodialyse et dialyse péritonéale. (Alshehri *et al.*, 2023)

	Hémodialyse	Dialyse péritonéale
inconvénients.	-maladie cardiovasculaire - troubles graves de la coagulation du sang -instabilité circulatoire	- états hyper cataboliques sévères - iléus paralytique avec distension abdominale -fuites diaphragmatiques -insuffisance respiratoire sévère - grandes incisions abdominales avec des drains -cancer intra-abdominal - paroi abdominale infectée de façon diffuse, à moins que le malade ne soit déjà dans un programme de dialyse péritonéale.
	- cette méthode exige habituellement seulement 3 séances par semaine - la durée de la séance est habituellement courte (3 à 6 h)	- aucun accès au système circulatoire n'est nécessaire - le traitement est moins coûteux que l'hémodialyse - pendant le traitement, le malade est peu exposé à un

Avantages	- la séance est 4 à 6 fois plus efficace que la dialyse péritonéale en épurant les substances de faible poids moléculaire du sang. - risque de complication menaçant la vie comme une hémorragie massive. - les malades diabétiques présents moins de rétinopathies que ceux sous hémodialyse - les modifications des quantités de liquides et électrolytes sont habituellement plus progressives. - le traitement est plus efficace que l'hémodialyse pour épurer le sang des substances de poids moléculaire moyen.
-----------	---

2.2.4 Réalisation pratique

Un cathéter de dialyse péritonéale est implanté chirurgicalement, avec une extrémité positionnée dans le cul-de-sac de Douglas et l'autre tunnel Isée dans un trajet sous-cutané latéroombilical. Ce cathéter permet l'administration et le drainage des fluides de dialyse. Les poches de dialysat stérile, d'un volume d'environ 1,5 à 2,5 litres, sont utilisées pour la procédure de dialyse. Ce dispositif assure un accès adéquat à la cavité péritonéale pour l'échange de fluides, contribuant ainsi à l'élimination des déchets métaboliques. Une formation appropriée et une surveillance médicale sont nécessaires pour garantir le bon déroulement et la sécurité de la procédure.

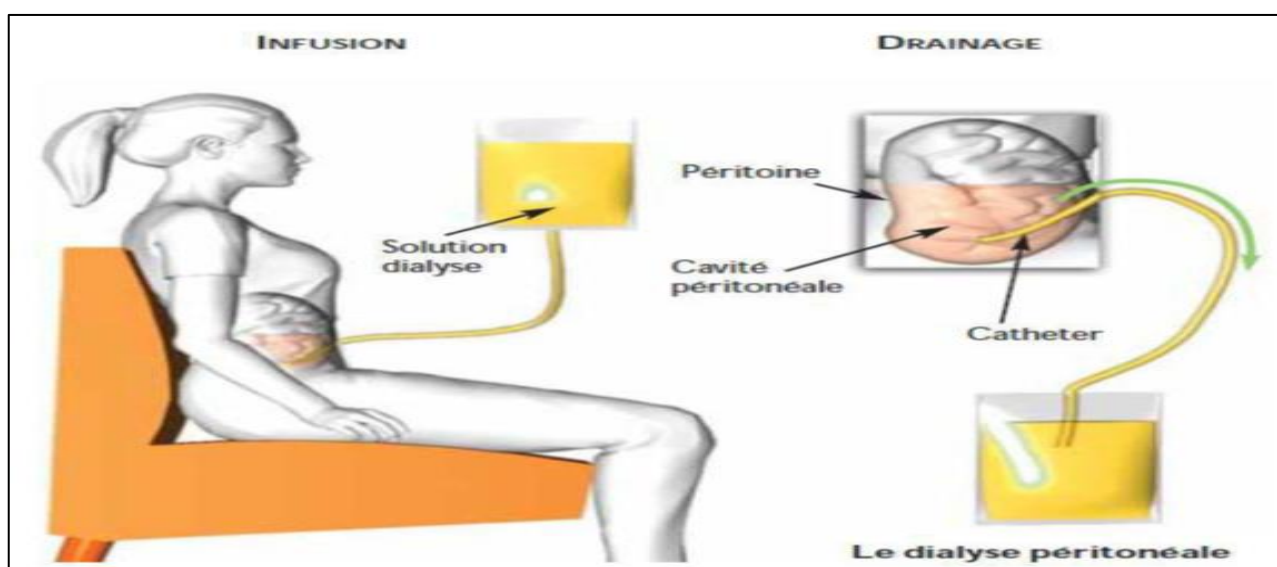


Figure 11: Dialyse péritonéale (Boyer *et al.*, 2023).

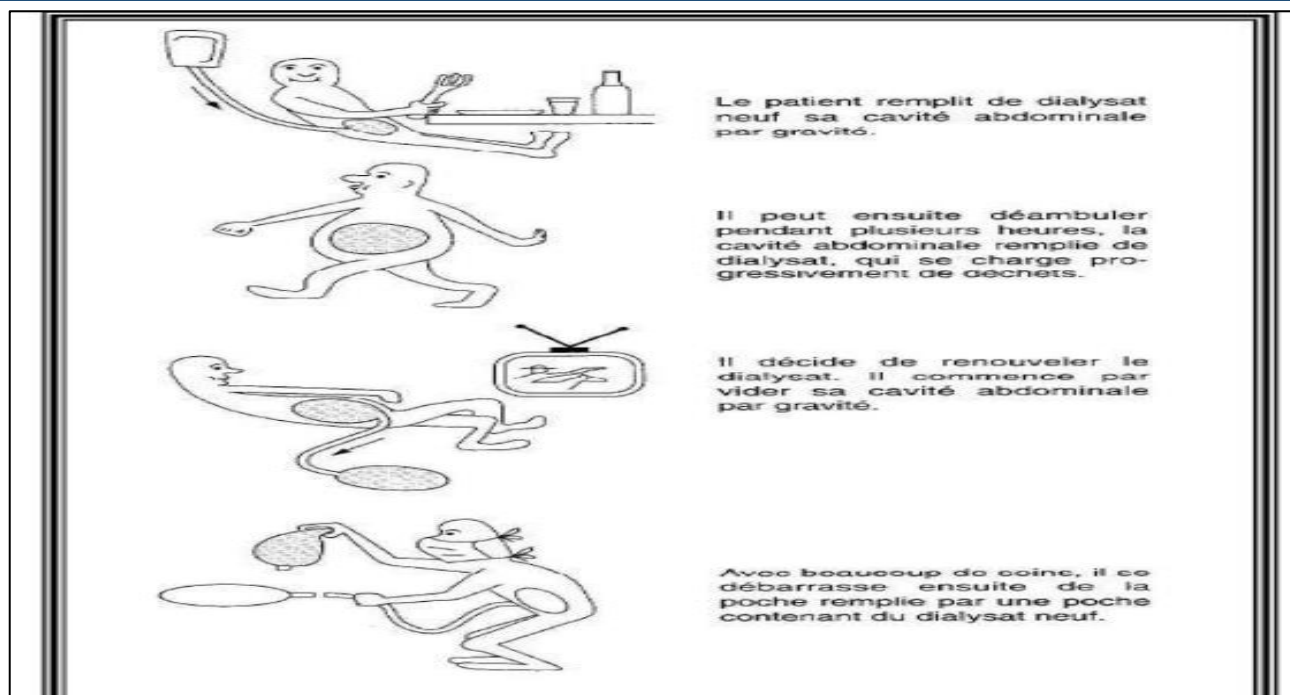


Figure 12 : Schéma simplifié les étapes de dialyse péritonéale.

2.2.5 Le régime alimentaire des patients en dialyse péritonéale comprend

Une restriction hydrique généralement moins stricte que pour l'hémodialyse, en raison de la conservation plus longue de la diurèse résiduelle.

Une alimentation peu salée.

Des apports protéiques importants, soit environ 1,2 g de protéines par kg par jour, malgré la déperdition protéique associée à la technique.

Des apports caloriques d'environ 35 kcals par kg par jour

2.3 Transplantation rénale

La transplantation rénale est un transfert d'un rein d'un sujet donneur sur un malade

Receveur dont les reins ne fonctionnent plus, complété d'un Rétablissement chirurgical de la continuité des vaisseaux sanguins (Vabret *et al.*, 2020).

Lorsqu'elle est possible, il s'agit de la meilleure méthode de suppléance de la fonction (Duneton et Hogana., 2023).

2.3.1 Avantages de la Transplantation Rénale par rapport à la Dialyse

La transplantation rénale offre plusieurs avantages par rapport à l'hémodialyse et à la dialyse péritonéale, notamment :

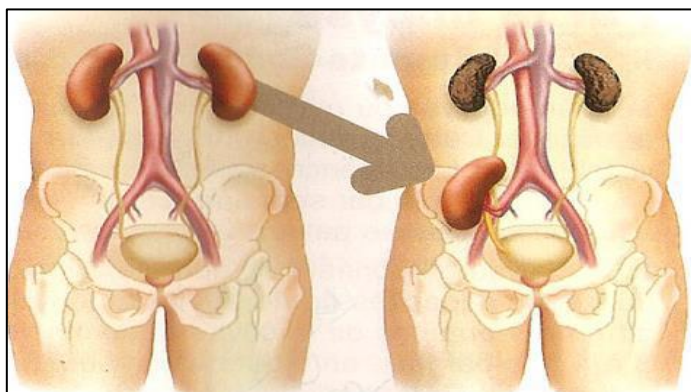
- ❖ Une meilleure qualité de vie pour le patient.
- ❖ Une morbidité cardiovasculaire réduite.

- ❖ Une espérance de vie prolongée.
- ❖ Un coût de traitement inférieur après la première année.
- ❖ Dans la plupart des cas, la transplantation rénale peut être envisagée dès le stade 5 de l'insuffisance rénale, avant même que le traitement par dialyse ne soit nécessaire.

La transplantation rénale peut être réalisée à partir d'un rein de cadavre, prélevé sur des individus en état de mort cérébrale, ou à partir d'un donneur vivant, idéalement identique (frère ou sœur) ou semi-identique (parents à enfants) au niveau du complexe majeur d'histocompatibilité (HLA). **(Enjalbert., 2020)**

2.3.2 Bilan et Contre-indications à la Greffe Rénale

Avant une greffe rénale, un bilan pré-greffe détaillé est nécessaire pour évaluer l'état des voies urinaires, rechercher des infections latentes et commencer un protocole de transfusions. Ce bilan inclut des examens tels que le groupage tissulaire HLA, des sérologies (VIH, VHB, VHC, TPHA), ainsi que des échographies rénales et cardiaques. Certaines contre-indications à la greffe incluent un âge supérieur à 60 ans, une athérosclérose sévère, une cardiopathie avancée et un néoplasie évolutif. Le greffon est placé dans la fosse iliaque droite ou gauche, et des anastomoses artério-veineuses sont réalisées sur les vaisseaux iliaques externes ou internes. La durée de vie moyenne d'un greffon est d'environ 12 ans, nécessitant un traitement immunosuppresseur à vie **(Benraiss., 2023)**.



Chapitre II :

Matériels et méthodes

1 Type et cadre d'étude

Il s'agit d'une d'étude descriptive et analytique, dans un but de chercher les changements qui surviennent dans les paramètres des analyses biologiques, chez les maladies d'insuffisance rénale chronique qui trait par la dialyse.

2 Lieu de réalisation du stage

Cette étude a été réalisée au EPH (Centre de filtration du sang Kamal sehairi) de wilaya de Laghouat, durant une période de 30 jours s'étalant du 20 février au 20mars 2024 ; répartie entre le laboratoire de centre lui-même et le service de hémodialyse.

3 Population étudiée

Cette étude a été réalisée les patient rénal de centre au service d'hémodialyse. Un échantillon de 126 patients âgés de 4 ans jusqu'à 80ans ont était la cible de mon étude. La population étudiée est composé d'individus résidant en majorité au chef-lieu de la Wilaya de Laghouat, ainsi que ceux résident dans municipalités de l'état de Laghouat.

4 Échantillonnage et collecte les données

Dans mon étude, j'ai examiné un échantillon de 126 patients de deux catégorie femme et homme au centre de filtration du sang et les informations sur leur maladie rénaux , ont été obtenus des dossiers médicaux des patients ainsi que des médecins exerçant dans le centre au niveau du service hémodialyse .

Pour chaque sujet j'ai noté : le sexe, l'âge, et l'hypertension artérielle avant et après la science d'hémodialyse, et leur poids ce qui très important avant de commencer le processus car il doit être éliminé à la fin de la science et leurs analyses biochimique : **urée créatinine, glycémie, cholestérol, FNS, NA, K, CL, HIV, HCV ...etc.**

Un contrôle a été mis en place lors de la collecte des informations pour vérifier la complémentarité, la précision et la fiabilité des réponses.

4.1 La nature de l'échantillon

En dehors des indications précises de recueil de sang total, le choix de la nature du spécimen est dans l'alternative sérum-plasma.

5 Prélèvement de sang

La majorité des analyses de laboratoire ne requièrent pas de préparation particulière avant une prise de sang.

Les analyses du bilan sont réalisées chez le patient à jeun, cependant cette précaution n'est pas toujours nécessaire.

Les prélèvements ont été effectués entre 6 h à 12 h (matin) aux niveaux de service hémodialyse en fonction des besoins du médecin tous les patients ne réalisent pas des analyses tous les jours et il existe une diversité dans les analyses de chaque maladie.

5.1 Prélèvement sur tube sec

Il permet l'obtention de sérum, qu'est utilisé dans plusieurs disciplines (chimie, immunochimie, sérologie.....), le sérum a l'avantage d'être limpide, stable à la conservation, bonne compatible avec les appareils automatiques.

5.2 Prélèvement sur tube avec un anticoagulant

Il permet l'obtention d'un plasma (citrate, héparine, EDTA.....) selon le type de l'anticoagulant utilisé ; Le plasma a l'avantage d'être immédiatement disponible, le problème principal en matière de plasma étant le choix et le dosage de l'anticoagulant.

Un effort de normalisation s'impose donc dans le choix de l'anticoagulant: il faudra définir les constituants pour lesquels le spécimen doit être prélevé de façon absolument restrictive sur un anticoagulant donné, à cause des interférences qui peuvent se présenter (**Tableau 06**).

Au niveau du choix, le mieux serait d'opter pour un spécimen permettant la détermination du plus grand nombre des paramètres biologiques possibles et le sérum sied à cela

Tableau 06 : L'influence des anticoagulants sur une sélection de paramètres.

Paramètre	Anticoagulant interférant
Urée	Citrate, fluorure
Créatinine	Citrate, EDTA, fluorure
Acide urique	Citrate, EDTA, fluorure
Albumine	Héparine
Potassium sodium calcium	Citrate, EDTA, oxalate
Fer	Citrate, EDTA, héparine, oxalate
Cholestérol	Citrate, fluorure

5.3 Le traitement des spécimens biologiques après le prélèvement

- ❖ Le sang total prélevé sur des tubes secs et héparines
- ❖ La quasi-totalité des tubes à échantillon contient des additifs même le tube sérum considéré comme « vide » contient des additifs pour accélérer la coagulation du sang.

- ❖ Le sang prélevé doit être soigneusement et lentement mélangé immédiatement après le prélèvement de manière permettant à l'additif de se dissoudre.

6 Matériels expérimenté

6.1 Matériels d'analyse

- Des micropipettes de 500 µl.
- Centrifugation :
 - Le sang total doit être centrifugé dans les trente minutes après le prélèvement; à une vitesse recommandée (8, R MC 14)
 - Les spécimens hémolysés doivent être systématiquement éliminés ; cette hémolyse est due à certaines conditions parmi lesquelles on a :
 - Un garrot trop serré
 - Aiguilles d'un diamètre trop petit
 - Agitation de l'échantillon au lieu de mélanger doucement
 - Séparation des cellules du sérum ou plasma après plus de 2 heures
 - Centrifugation trop longue ou trop forte
 - Exposition à des températures trop élevées ou trop basses
 - Congélation de sang total

Tableau 07 : Recommandation pour la centrifugation des tubes.

Nature du tube	Vitesse de centrifugation	Durée
Tube sec	1800a2200g	10 à 15 minutes
Tube héparine	1800a2200g	10 à 15 minutes

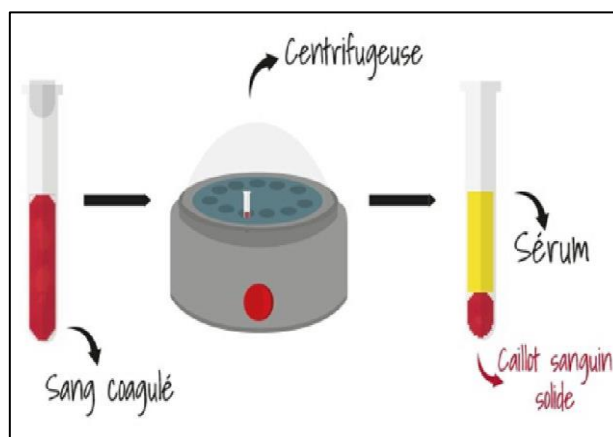


Figure13 : Préparation du sérum.

- **Automate de type Mindray BS-240** : Les paramètres biochimique (glycémie, cholestérol et triglycéride, transaminases, urée, créatinine, bilirubine, acide uriqueetc.) sont fréquemment évalués dans les services, afin de rassembler des résultats pouvant donner une interprétation réelle sur le développement des complications liées aux maladies rénal. Le dosage de ces paramètres est réalisé les matinées à l'aide d'un

analyseur biochimique multiparamétrique, automate de type Mindray BS-240 (Figure); entièrement automatisé et peut réaliser 100 tests (tubes) par heure. Il a une grande possibilité de chargement en réactifs et un large intervalle de longueur d'onde 340 ~ 670 nm, avec son lecteur de codes barre externe il peut reconnaître les analyses désirées dans chaque tube.



Cet automate mesure automatiquement les concentrations dans chaque échantillon et apporte un très grand rendement pour ce faire

Tout d'abord saisissez les informations concernant chaque patient : Nom et prénom, son sexe et Age, ont introduit ainsi que le type d'analyse désiré pour chaque tube de prélèvement. L'automate a été ensuite chargé par les tubes d'échantillon (sérum) selon l'ordre sur l'ordinateur suivi des réactifs spécifiques à chaque analyse. Après une durée d'une heure le résultat des concentrations s'affiche sur l'ordinateur



Figure 14 : Photo montrant l'automate Mindray BS-240 de biochimie pour les analyses biochimiques.

- **NycoCard Reader II :** C'est un appareil à dosages multiples, employé pour la détermination de l'avaleur de la micro-albumine.



Figure15 : Appareil NycoCard Reader.

- **Appareil photomètre BTS 350:** C'est un automate (**Figure 16**) pour l'analyse des paramètres ioniques me mesurer les ions: (sodium Na, chlorure Cl, potassium K+) Il permet le dosage jusqu'à 100 échantillons par heure.



Figure 16: Photomètre BTS 350.

- Un agitateur
- Spectrophotomètre : Allumez le spectrophotomètre et Réglez la longueur d'onde spécifique pour chaque analysé : Calcium : 570 nm/Magnésium : 520 nm/Phosphore : 340 nm puis Placez une cuve contenant une solution blanche (souvent de l'eau distillée) dans le spectrophotomètre et ajustez l'appareil pour que l'absorbance soit zéro.
- Préparez les échantillons et les solutions étalons.
- Calibrez le spectrophotomètre.
- Mesurez l'absorbance des solutions étalons et des échantillons.
- Utilisez la courbe d'étalonnage pour calculer les concentrations des échantillons à partir de leurs absorbances.



Figurée17 : Photos montrant l'appareil spectrophotomètre

6.2 Matériels du prélèvement

- Tubes en plastique secs et héparines (héparine de lithium) de 4 ml.
- Epicrâniennes de taille 20 G et 21 G.
- Gants et garrot en plastique.
- Alcool chirurgical à 90° et coton pour la désinfection.
- Sparadrap.
- Portoir.

7 Paramètres du bilan rénal

-Un taux élevé d'urée peut être attribuable à une condition qui réduit le flux de sang dans les reins (insuffisance rénale) (**Hong et al., 2023**).

7.1 L'urémie

L'urée représente la principale forme d'élimination des déchets azotés provenant du catabolisme des protéines chez l'homme (**Pamatika et al., 2023**).

➤ Intérêt de dosage

L'urée est un paramètre utilisé dans le cadre de l'exploration rénale ; néanmoins, elle ne devrait plus faire partie du bilan réalisé pour dépister une insuffisance rénale car elle est trop peu sensible et trop peu spécifique.

En revanche, une fois l'insuffisance rénale dépistée, son origine fonctionnelle (non liée au rein) ou organique (liée au parenchyme rénal) est renseignée par le rapport urée/créatinine et justifie son dosage en deuxième intention (**Dupont et al., 2018**).

➤ Méthode de Dosage

L'urée provient du processus de dégradation des protéines. La quantité d'urée produite chaque jour varie avec l'état de nutrition, elle augmente avec une situation de catabolisme ou un apport protéique important et baisse par conséquent sous régime pauvre en protéines. Comme l'urée est soumise à une réabsorption tubulaire importante, dépendant pour l'essentiel de la quantité d'eau libre présente dans le néphron, son excrétion est de plus irrégulière. Il est donc impossible d'en tirer des conclusions précises sur la fonction rénale sans la condition de l'associer à d'autres analyses.

L'uréase hydrolyse l'urée dans l'échantillon pour libérer des ions ammonium, qui réagissent avec le 2-oxoglutarate et le NADH en présence de glutamate déshydrogénase pour former du glutamate et du NAD⁺, la diminution de l'absorbance est mesurée à 340 nm. Les normes normales de la teneur en urée sont de : 0,1 à 0,50 g/l

Le dosage a été effectué sur plasma après centrifugation de tube héparines dans l'automate de biochimie (**Dupont et al., 2018**).

7.2 La créatininémie

Est un produit de dégradation de la créatine du muscle squelettique qui est synthétisée au niveau du foie et du rein. Elle est essentiellement éliminée par voie rénale (**Bats., 2023**).

➤ Intérêt de dosage

La créatinine sérique est utilisée comme marqueur biochimique de la fonction glomérulaire : le plus simple et le plus fiable, puisque sa valeur est utilisée dans le calcul du débit de filtration glomérulaire (DFG) estimé, qui détermine le protocole thérapeutique à mettre en place pour le patient.

L'analyse de la créatinine sérique est obligatoire pour les sujets qui présentent :

- Des antécédents de diabète;
- Des antécédents de problèmes cardiaques, notamment une coronaropathie, de l'hypertension, une valvulopathie ou une maladie congénitale.
- Des antécédents des maladies du rein ou de la vessie

➤ **Méthode de dosage**

Les méthodes peuvent être regroupées en trois groupes :

- Méthodes cinétiques colorimétriques basées sur la réaction de jaffé : Elles sont les plus utilisées, le principal inconvénient de ces méthodes est son manque de spécificité (risque d'interférence avec les protéines, glucose, acide ascorbique, bilirubine...).
- Méthodes enzymatiques : Elles sont les plus performantes, et ont l'avantage d'être directement liées aux méthodes de référence.
- Méthodes chromatographiques couplées à la spectrométrie de masse : Sont les méthodes de référence mais elles ne sont pas très utilisées à cause de leur coût et leur lourdeur technique (**Bats., 2023**).

7.3 L'acide urique

L'acide urique et l'urate sont des molécules relativement insolubles qui précipitent facilement dans des solutions aqueuses

➤ **Intérêt de dosage**

Le dosage de l'acide urique est demandé lorsque le patient présente les signes de la goutte qui peut provoquer des douleurs articulaires ou de calculs rénaux, Cet examen peut aussi être prescrit pour suivre les patients qui suivent une chimiothérapie ou une radiothérapie. Par ailleurs, on peut aussi le demander pour le suivi des femmes enceintes souffrant d'hypertension artérielle (**Cardenas., 2017**).

➤ **Méthodes de dosage**

Enzymatique colorimétrique Uri case –POD : Avec formation d'un composé coloré, mesuré par spectrophotométrie

7.4 L'albuminémie

Participe au transport de nombreuses substances endogènes et exogènes. Elle est catabolisée par protéolyse lysosomiale dans la plupart des tissus, en particulier la peau, les muscles, le foie et le rein où elle est éliminée (**Weil et al., 2022**).

➤ Intérêt de dosage

Le dosage de l'albumine sérique (albuminémie) peut être prescrite dans différents contextes pathologiques : syndrome néphrotique, cirrhose, variations hémodynamiques et chez tous les patients souffrant d'insuffisance cardiaque, dans le cadre de l'exploration d'une hypocalcémie, d'une toxicité médicamenteuse ou bien pour la prise en charge diagnostique, pronostique et/ou de suivi de la dénutrition. Dans ce dernier cas, l'albuminémie doit être interprétée avec d'autres paramètres, car elle n'est ni suffisamment sensible ni suffisamment spécifique pour permettre le diagnostic d'un état de DPE (dénutrition protéine-énergétique) .

➤ Méthodes de dosage

- Méthode de BCG : Test colorimétrique mesure la concentration d'albumine contenue dans le sérum et le plasma, utilise le Vert de bromocrésol. Les Limites de cette méthode sont :
 - Interférences avec l'hémoglobine, la bilirubine et l'hyperlipidémie, et certains médicaments.
 - Manque de spécificité: en se liant à certaines protéines des régions alpha 1, alpha 2 et bêta, le colorant surevalue la concentration d'albumine.
- L'électrophorèse des protéines sériques : permet une appréciation de l'albuminémie par calcul à partir de la protidémie et du pourcentage d'albumine.
- Méthodes immunochimiques : immun turbidimétrie ; immun néphélémétrie (**Fouque et Pelletier., 2023**).

7.5 La protéinémie

Quelques Fonctions des protéines:

- Le maintien de la balance osmotique et de l'équilibre acido-basique
- Elles assurent le transport de nombreuses substances (ex : hormones insolubles dans l'eau)
- Elles participent à la réponse inflammatoire (ex : immunoglobulines) (**Delanaye et al., 2022**).

➤ Intérêt de dosage

Le dosage des protéines sériques permet d'estimer l'état de nutrition et d'hydratation d'un patient, il est indispensable dans le diagnostic d'œdème, d'épanchement pleural ou d'ascite.

Il est demandé pour évaluer l'état général et notamment le bon fonctionnement du foie et du rein ou pour étudier une inflammation ou une altération des défenses immunitaires

➤ Méthode De dosage

Il existe plusieurs méthodes de dosage des protéines mais les plus utilisées actuellement sont :

- Méthode colorimétrique de Biuret : Cette méthode est plus facile et plus rapide à mettre en œuvre que d'autres techniques, malgré une sensibilité peu importante cette méthode est fréquemment employée.

- Réfractométrie : Il est utilisé pour doser rapidement les protéines du sérum, mais cette méthode exige un appareillage dont l'utilisation en biochimie clinique est très limitée. Comme cette méthode ne présente pas d'avantages par rapport à la réaction du biuret, on tend actuellement à l'abandonner.
- L'électrophorèse : montre la répartition des principales protéines sanguines et trace un « profil » caractéristique, qui pourra être interpréter par le médecin (**Trigolet et al., 2020**).

7.6 La protéinurie

La recherche et le dosage de protéines dans les urines renseignent sur le bon fonctionnement des reins.

➤ Principe de méthode

On prend un tube de 4 ml, on le remplit par les urines de 24h du patient à l'aide d'une micropipette, puis on place le tube dans l'appareil chem pour déterminer la valeur des protéines présentes dans ces urines.

La valeur qui sera donnée par l'appareil est multipliée par le volume total des urines recueillies pour retrouver la valeur finale (**Belouahem et al., 2022**).

7.7 La micro-albuminurie

La détection d'une faible quantité d'albumine dans les urines est un marqueur d'altération de la fonction rénale. (**Belouahem et al., 2022**)

➤ Principe de méthode

on utilise un test NycoCard U-albumine qui est un test Immunologique.

-Clé produit utilisé contient : cassettes-tests, réactif 1 qui est un diluant, réactif 2

Contient des anticor- α s monoclonaux, et le réactif 3 est une solution de rinçage.

La cassette contient une membrane recouverte d'anticorps monoclonaux anti albumine.

Ces derniers capturent les molécules d'albumine présentes dans

L'échantillon et se lien provoque une coloration mauve de la membrane.

L'intensité de cette coloration est mesurée à l'aide de l'appareil NycoCard Reader

-Un tube de 4 ml est rempli par les urines de 24h. On le centrifuge à 40 000 tours/min pendant 2 minutes, puis on ajoute 50 μ l d'urine de ce tube au tube Contenant le diluant, on agite bien.

-On dépose 50 μ l d'urine diluée sur la cassette-test et on attend l'absorbance totale De l'échantillon dans la membrane.

-On ajoute 50 μ l du 2ème réactif qui contient les anticorps monoclonaux sur la Cassette. On ajoute 50 μ l du 3ème réactif qui est la solution de rinçage pour l'élimination de l'excès du 2ème réactif.

-Enfin on règle l'appareil NycoCard et on place le stylo sur la cassette, et le résultat s'affichera sur l'écran de l'appareil.

-La valeur donnée par l'appareil est multipliée par le volume total des urines

Comme valeur finale (**Roger et Carlier., 2018**).

8 Paramètre bilan ionique

L'ionogramme sanguin est le dosage des principaux constituants ioniques du sang. L'ionogramme permet le dépistage et la surveillance d'un déséquilibre acido-basique, des anomalies de l'hydratation, de certaines pathologies principalement rénales, hépatiques et hormonales, une malnutrition et les maladies digestives. Les ions les plus importants quantitativement sont : le Sodium (Na^+) et le Potassium (K^+) et le calcium (Ca^{2+}) et magnésium (Mg^{2+}) et phosphore.

8.1 La sodium (La natrémie Na^+)

Est la mesure de la concentration de sodium contenue dans le plasma sanguin il est apporté par l'alimentation sous forme de chlorure de sodium (le sel) et éliminé par le rein.

➤ Intérêt de dosage

La mesure de la natrémie permet d'objectiver un trouble potentiel de l'équilibre entre la quantité de sodium et de l'eau (équilibre hydro électrolytique) dans l'organisme. Sa répétition se justifie pour vérifier la correction de l'anomalie.

Ce dosage est prescrit par exemple lorsqu'une personne est déshydratée ou présente un déséquilibre acido-basique. Il permet aussi de surveiller l'évolution d'une maladie rénale, d'un déséquilibre hormonal ou les effets indésirables de certains médicaments (diurétiques) (Hascar *et al.*, 2022).

➤ Méthode de dosage

- Les méthodes potentiomètre : Mesure par électrodes sélectives (mesure de la différence de potentiel entre l'électrode spécifique et de référence).
 - Potentiomètre directe : l'échantillon est analysé sans dilution préalable. Elle mesure donc directement l'activité du Na^+ dans un milieu biologique. Ce mode opératoire travaillant sans dilution est particulièrement sensible aux variations de la force ionique du milieu, l'utilisation de cette méthode de potentiomètre directe est actuellement en grand développement.
 - Potentiomètre indirecte : L'échantillon est dilué dans une solution de force ionique connue. Cette méthode est actuellement la plus répandue sur les automates de biochimie à haute cadence dans les laboratoires d'analyse médicale.
- La spectrométrie d'émission de flamme : Cette méthode est applicable sur le plasma, le sérum ou les urines, reste encore la méthode de référence. Elle est peu coûteuse, repose sur un appareillage simple, les interférences analytiques sont peu nombreuses (Hascar *et al.*, 2022).

8.2 La kaliémie K^+ (Potassium)

Il est présent dans la plupart des aliments et il est excrété principalement par le rein.

Les transferts de potassium sont régulés par : l'état acido-basique, l'insuline...etc.

➤ **Intérêt de dosage**

La mesure de la kaliémie est l'une des analyses de biologie médicale entrant dans le cadre de l'urgence.

Le dosage du potassium sérique permet d'une part de détecter un déséquilibre électrolytique, une arythmie cardiaque, une asthénie musculaire, une encéphalopathie et une insuffisance hépatique et rénale, d'autre part de surveiller les acidocétoses liées au diabète sucré ainsi que les traitements de remplacement liquidien par voie intraveineuse.

➤ **Méthode de dosage**

- La méthode de potentiomètre
- La méthode de spectrométrie d'émission de flamme : c'est la méthode de référence (**Hascar et al., 2022**).

8.3 Le calcium (Ca⁺)

Le calcium total est constitué de trois formes chimiques différentes dans le plasma, dont environ 50% est sous forme de calcium libre, 40% lié aux protéines plasmatiques et 10% est complexé avec des petits anions. Trois hormones régissent l'homéostasie calcique : deux sont hypercalcémiantes la parathormone et la vitamine D, La troisième est hypocalcémiante (**Shkempi et Huppertz., 2021**).

➤ **Intérêt de dosage**

Le dosage du calcium dans le sang permet de détecter des dysfonctionnements de la fonction rénale, mais aussi des syndromes de malabsorption et des maladies osseuses ou de néphropathies. Ce dosage est aussi souvent prescrit pour suivre l'évolution de métastases dans un cancer connu (**Shkempi et Huppertz., 2021**).

➤ **Méthodes de dosage**

Seul le calcium total est dosé en routine et la concentration plasmatique du calcium ionisé est habituellement calculée sur la base de calcium total.

Parmi les méthodes de dosage de calcium on a :

- Méthode colorimétrique pour le calcium est généralement réalisée en utilisant un spectrophotomètre, car celui-ci mesure l'absorbance de la lumière par le complexe coloré formé.
- Méthode de CPC : La méthode CPC permet de déterminer la concentration en calcium total dans le sérum, le plasma et les urines (**Traoré et al., 2020**).

8.4 Phosphore

85 % du phosphore du corps humain sont incorporés dans le tissu osseux ; Il représente donc la réserve principale en phosphore de l'organisme. Le contrôle de la concentration de phosphate dans le milieu extracellulaire est effectué par le rein, et stimulée par l'hormone de croissance.

➤ **Intérêt de dosage**

Le dosage sanguin du phosphore est indiqué en cas de troubles osseux ou chez des personnes hospitalisées dont les troubles de la phosphorémie sont fréquents, en cas de troubles suspectés des glandes parathyroïdes. Ce dosage du phosphore est toujours associé à celui du calcium et de la créatinine

➤ **Méthodes de dosage**

- Spectrophotométrie
- Méthode directe au phosphomolybdate: La phosphorémie dosée selon une technique cinétique (phosphore UV) utilisant le molybdate d'ammonium (**Lecloux., 2022**).

8.5 Le magnésium(Mg)

Le magnésium est physiologiquement régulé grâce à une régulation couplée de son absorption nette intestinale et de son excrétion rénale. L'organisme contient environ 25 g de Mg, dont 60% se trouve dans l'os et 25% dans le muscle. Seul 1% du Mg est extracellulaire

➤ **Intérêt de dosage**

Le dosage du magnésium sérique ou plasmatique peut aider essentiellement à la recherche d'une carence qui pourrait aggraver divers pathologies, notamment cardiovasculaires, respiratoires (asthme) ou autres (diabète, éclampsie)

➤ **Méthodes de dosage**

Plusieurs méthodes utilisées pour le dosage du magnésium plasmatique, les plus utilisés sont

- Techniques complexo-colorimétriques (**magnésium calmagite**): Réactif pour le dosage quantitatif du magnésium dans le sérum, plasma et urines humaines avec une haute stabilité et haute linéarité.
- Spectrophotométrie d'absorption atomique : Méthode de référence.
- Techniques enzymatiques (**Traoré et al., 2020**).

8.6 Le fer sérique(Fér)

Le fer circulant (ou fer sérique) est transporté par la transferrine, glycoprotéine plasmatique synthétisée par le foie, dont la demi-vie est de 8 jours, Une partie du fer circulant est échangée avec le pool de réserve où le fer est stocké par la ferritine.

➤ **Intérêt de dosage**

Bien que le dosage du fer sérique reste inscrit à la nomenclature des actes de biologie médicale sa mesure isolée n'a pas d'intérêt. L'exploration du fer circulant s'effectue par le dosage couplé du fer plasmatique et de la transferrine permettant le calcul du coefficient de saturation de la transferrine (CST), selon la formule :
$$\text{CST (\%)} = \{ \text{concentration en fer plasmatique (mol/L)} / [25 \times \text{concentrations en transferrine (g/L)}] \} \times 100.$$

Le CST est habituellement compris entre 20 et 40 % et son principal intérêt est d'orienter vers une surcharge en fer lorsque sa valeur dépasse 45 %. La diminution du CST en dessous de 16 % est observée dans les stades avancés de carences en fer.

➤ Méthodes de dosage

En biologie clinique, deux principales méthodes de dosage du fer sérique sont utilisées :

- La méthode colorimétrique : L'automatisation du dosage est possible
- **La photométrie d'absorption atomique** : C'est la méthode de référence, idéale quand on dispose de l'appareillage nécessaire (Traoré *et al.*, 2020).

9 Paramètres de Bilan glucidique

9.1 Glycémie

Le corps humaine est alimentait par le glucose, dont le taux sanguin est appelé glycémie et a une constante biologique de 1 g/l. La concentration de glucose dans le sang est régulée par les hormones pancréatiques. La glycémie veineuse à jeun du sujet normo glycémique se situe entre 4 et 6 mol/L (Imran *et al.*, 2013).

➤ Intérêt de dosage

Le dosage de la glycémie est une constante biologique fondamentale et une urgence clinique. La glycémie (du grec glukus = doux et haima = sang) est la concentration de glucose dans le sang, ou plus exactement dans le plasma sanguin. Elle est généralement mesurée en g/L ou en mol/ L. La norme normale de la glycémie est : 0,6 – 1,10 g/L.

➤ Méthodes de dosage

Le dosage a été effectué dans le plasma après centrifugation des tubes à prélèvement héparine. Le glucose a été dosé on utilisant un Kit par une méthode colorimétrique enzymatique «la glucose oxydase GOD».

Le glucose est oxydé par le glucose oxydase en acide gluconique et peroxyde d'hydrogène. Ces derniers en présence de peroxydase et de chlore - 4- phénol, oxyde un chromogène 4 –aminoantiperinein colore en rouge à structure quinone imine qui absorbe à 500 nm. L'intensité de la coloration est proportionnelle à la concentration en glucose dans l'échantillon.

9.2 Hémoglobine glyquée HbA1C

Le dosage d'HbA1c reflète l'équilibre glycémique sur 4 à 8 semaines. L'HbA1c représente un marqueur permet d'évaluer l'efficacité des traitements, pour les relire en fonctions des objectifs thérapeutiques fixés (Ahlam *et al.*, 2022).

➤ Méthode de dosage(HbA1c)

Le dosage de l'hémoglobine glyquée permet d'obtenir une estimation de la glycémie moyenne au cours des deux à trois mois de suivi d'un patient valeur est exprimée en % et permet la surveillance de l'équilibre glycémique. La norme normale de l'HbA1c est de 5 à 6 %.

Ce dosage est une mesure de la quantité de sucre qui est liée l'hémoglobine en général ; pour ce faire nous avons utilisé des prélèvements de sang veineux, recueillies dans des tubes EDTA

(Acide éthylène diamine tétra acétique), qui contient des anticoagulants qui maintient la forme et la taille des composants du sang.

Les caractéristiques physico-chimiques de l'hémoglobine sont modifiés par la glycation et les méthodes de dosage sont basées sur deux principes : la modification de charge ou la modification de structure.

L'HPLC est l'une des méthodes qui est basée sur la modification de charge ; est une technique de séparation, quantification, identification et purification des protéines. Le mécanisme de la séparation chromatographique s'explique par les différences de répartition des molécules des composés d'un mélange entre deux phases non-miscibles : l'une mobile et l'autre stationnaire.

Dans notre étude, le dosage de l'HbA1c a été effectué sur sang complet de tube à prélèvement (EDTA) puis introduit dans un automate HPLC MEDCONN (MQ-2000) (Assia *et al.*, 2020)



Figure 18 : Photos montrant l'analyseur MEDCONN (MQ-2000) d'HbA1c.

L'analyseur MEDCONN (MQ-2000 PT), est un automate de chromatographie liquide haute performance multiparamétrique pour le dosage de l' HbA1c. La phase liquide est constituée des trois composants suivants :

- Agent hémolysant **H** : phosphate salin tensioactif ou agent de surface.
- Éluent A (**faible concentration et pH élevé**) : acide citrique azoture de sodium agent bactériostatique stabilisateur.

- Éluent B (**forte concentration et pH diminué**) : acide citrique azoture de sodium agent bactériostatique stabilisateur.

La phase stationnaire est un polymère hydrophile, carcasse inoxydable et joint d'étanchéité (**Aya et al., 2023**).

10 Paramètre de Bilan lipidique

Il s'agit de pratiquer une mesure une fois par an du taux des fractions lipidiques dans le sang à savoir le cholestérol : LDL-cholestérol, HDL- cholestérol, le cholestérol total et les triglycérides (**Boudaya et al., 2023**).

10.1 Les triglycérides

Un taux élevé de triglycérides constituent des anomalies lipidiques et ainsi un risque de développer une maladie cardiovasculaire.

➤ Dosage de triglycéride

Les triglycérides sont dosés après hydrolyse enzymatique par les lipases. L'indicateur est une quinone imine formée de peroxyde d'hydrogène, de 4-aminophénazone et de 4- Dans le chlorophénol, la réaction est catalysée par une peroxydase, qui produit une couleur rouge. Les normes des taux de triglycéride sont de 0,4 à 1,60 g/l (**Smith., 2020**).

10.2 Le cholestérol total

Elle appartient à la famille des stérols, sont insoluble dans l'eau semblable aux graisses et pèse dans le corps humain environ 140 grammes.

Il est conseillé d'avoir un taux de HDL élevé avec des taux de LDL et triglycérides bas, si le cholestérol HDL représente plus de 20 % du cholestérol total, on considère que le risque cardiovasculaire est diminué. Le rapport cholestérol total/cholestérol HDL doit donc préférentiellement être inférieur à 5. (**Abid et al., 2016**).

➤ Dosage de cholestérol total

Le cholestérol est un lipide, son rôle est essentiel dans l'organisme car il sert la fabrication des hormones. Il est en partie fabriqué par le foie, le reste provient de notre alimentation. Il existe deux types de cholestérol: HDL (lipoprotéines de haute densité) LDL (lipoprotéines de faible densité). La norme normale de cholestérol est de : 1,4 – 2,5 g/L.

Le dosage du cholestérol diffère selon la fiche technique et la marque du réactif et selon d'appareil utilisé. Le dosage a été effectué sur plasma après centrifugation de tube héparines dans l'automate de biochimie.

Le dosage a été effectué par une méthode enzymatique, colorimétrique ; le cholestérol est déterminé après hydrolyse enzymatique et oxydation. Le cholestérol estérase hydrolyse les esters du cholestérol pour former du cholestérol libre et des acides gras. L'indicateur quinon imine est formé partir du peroxyde d'hydrogène et du 4 aminophénazone, en présence du phénol et de la peroxydase (**Sakab., 2023**).

10.2.1 LDL cholestérol

Une concentration élevée de LDL-cholestérol est un facteur de risque cardiovasculaire, d'où leur appellation de « mauvais cholestérol ».

10.2.2 HDL cholestérol

Les HDL sont constitué le cholestérol environ 15 à 25% et en apoprotéine A1. Une concentration élevée de HDL-cholestérol est un facteur protecteur du risque cardiovasculaire d'où leur appellation du « bon cholestérol » (**Fouque et Pelletier., 2023**).

11 paramètres de Bilan hépatique

La totalité des mesures effectuées du bilan hépatique ont été réalisé par l'automate.

11.1 (ALT ou TGP)

se trouve principalement dans le cytosol du foie, elle est plus abondante dans le foie et dans une moindre mesure dans les muscles.

➤ Méthode de dosage

Dans ce dosage, le groupement amine de l'Alanine transfère à l'oxoglutarate avec formation du glutamate et du pyruvate. Ce dernier, est réduit en lactate par le lactate déshydrogénase (LDH) en présence du nicotinamide adénine di nucléotide (NADH) réduite. L'oxydation de la NADH en NAD⁺ est proportionnelle à l'activité enzymatique d'ALT présente dans l'échantillon

11.2 (AST /TGO)

se trouve en grandes quantités dans le cytosol et les mitochondries du foie, des muscles, du cœur, des reins, de pancréas et de cerveau.

➤ Méthode de dosage

Dans ce dosage, le groupement amine de l'Asparate est transformé à l'oxoglutarate avec formation du glutamate et de l'oxalacétate. Ce dernier, est réduit en Malte par la Malte déshydrogénase (MDH) en

présence du nicotinamide adénine di nucléotide (NADH) réduite. Le résultant de l'oxydation de la NADH en NAD⁺ est proportionnelle à l'activité enzymatique d'ASAT présente dans l'échantillon. (Aydin *et al.*, 2019)

11.3 PAL: Produit principalement dans le foie (à partir de l'épithélium biliaire). On la trouve en grande quantité dans les os et en petite quantité dans les intestins, reins et globules blancs (Boudjakdji *et al.*, 2022).

➤ **Méthode de dosage**

La mesure cinétique de l'activité phosphatase alcaline (PAL), a été faite selon la méthode recommandée par la société allemande de chimie clinique (DGKG). En milieu alcalin la phosphatase alcaline catalyse l'hydrolyse du Nitrophénylphosphate en Nitrophénol et en phosphate. La cinétique de formation du nitrophénol est proportionnelle à l'activité PAL dans l'échantillon.

12 Paramétre de Bilan hématologique

12.1 FNS

La numération formule sanguine est évaluer quelques paramètres hématologiques, notamment les globules blancs, rouges et les plaquettes qui permet le diagnostic des maladies tel que l'anémie infection (Francisco *et al.*, 2022).

12.2 Réactive protéine c

La concentration sérique de la CRP est élevée dans les pathologies suivantes : nécroses : infarctus du myocarde, infection bactérienne post-chirurgicale (chirurgie cardiaque, abdominale ou après transplantation).

➤ **Principe de la méthode**

Le test de CRP est un test d'agglutination sur plaque pour la détection qualitative et semi-quantitative de la CRP dans le sérum humain

Les particules de latex recouvertes de IgG de chèvre anti-CRP humain sont agglutinées lorsque 'elles sont mélangées avec des échantillons contenant de la CRP (Francisco *et al.*, 2022).

12.3 HIV

Le VIH est le virus responsable du syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA).

- **Principe de la méthode :** la bandelette de test rapide de VIH ½ est un dosage immunologique qualitatif sur membrane permettant la détection des anticorps anti-VIH ½ dans le sang total le sérum ou le plasma

Si l'échantillon contient des anticorps anti-VIH 1 ou VIH 2. Une ligne colorée apparaît dans la région de la ligne de test .indiquant un résultat positif si le spécimen ne contient pas d'anticorps VIH 1 ou VIH 2 aucune ligne colorée n'apparaîtra dans la région de la ligne de test indiquant un résultat négatif

Le test contient des particules enrobées d'antigènes du VIH ½ et des antigènes recombinants du VIH ½ appliques sur la membrane (**Lavolé et Leprieur., 2022**).

12.4 HBs

Est une infection virale du foie causée par le virus de l'hépatite B (VHB).Cela signifie que la personne est infectée par le virus et peut être contagieuse.

- **Principe de la méthode :** la bandelette de test rapide HBs Ag est un dosage immunologique qualitatif en sandwich sur deux sites en phase solide pour la détection de HBsAg dans le sérum ou le plasma.la membrane est pré-recouvert d'anticorps anti-HBsAg sur la région de test de la bandelette réactive. Au cours des tests, l'échantillon de sérum ou de plasma. Réagit avec la particule recouverte d'anticorps anti-HBsAg. Le mélange migre vers le haut sur la membrane chromato-graphiquement par capillarite pour réagir avec les anticorps anti-HBsAg Présents sur la membrane et générer une ligne colorée. La présence de ce linge coloré dans la zone de test indique un résultat positif, tandis que son absence indique un résultat négatif (**Farooq et al., 2019**).

12.5 HCV

Le virus de l'hépatite C est l'agent responsable de l'hépatite C, une infection virale du foie.

- **Principe de la méthode**

-Tests de dépistage des anticorps (Anti-HCV) : Ces tests sont conçus pour détecter la présence d'anticorps dirigés contre le virus de l'hépatite C dans le sang. Lorsqu'une personne est infectée par le VHC, son système immunitaire produit des anticorps spécifiques en réponse à l'infection. Les tests Anti-HCV sont souvent utilisés comme première étape pour dépister l'infection par l'hépatite C. Cependant, un résultat positif à ce test ne permet pas de distinguer une infection active d'une infection passée ou résolue.

-Tests de détection directe du virus (PCR) : La réaction de polymérisation en chaîne (PCR) est une méthode utilisée pour détecter l'ARN viral du VHC dans le sang ou d'autres échantillons biologiques. Contrairement aux tests d'anticorps, les tests PCR permettent de détecter la présence du virus lui-même. Ils sont particulièrement utiles pour confirmer le diagnostic d'infection active par l'hépatite C et pour suivre la charge virale dans le temps (**Chappell et al., 2020**).

Description d'échantillon enquêté

Nous avons mené une étude transversale analytique visant à déterminer la différence des paramètres biochimiques chez les patients rénaux du service d'hémodialyse. Cette étude a été réalisée à l'EPH (Centre de filtration du sang Kamal Sehairi), répartie entre le laboratoire du centre lui-même et le service. J'ai examiné un échantillon de 126 patients. Les variables qualitatives ont été décrites par des pourcentages (%) et les variables quantitatives par la mesure de paramètres (chaque valeur représente l'analyse d'un patient).

1 Répartition selon Sexe

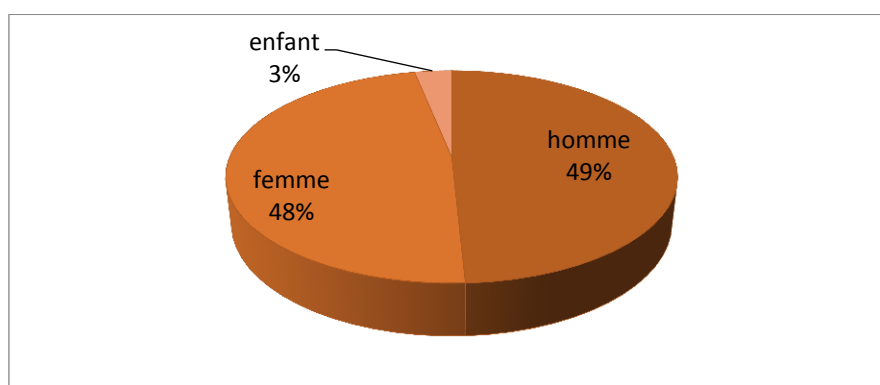


Figure 19 : Sécateur éclaté montrant la répartition des patients selon le sexe.

Le cercle relatif ci-dessus représente la répartition des patients en fonction du sexe.

Sur les 126 patient hospitalisés au EPH (Centre de filtration du sang Kamal sehairi), 62 sujets de sexe masculins (49 %), 60 sujets de sexe féminins (48 %) et 4 enfants (3 %). Cependant, il convient de noter que l'étude était limitée par le temps (de 30 jours) (**Figure 19**).

Nous avons constaté que les hommes sont les plus touchés par la maladie est plus exposé à la maladie d'insuffisance rénal chronique qui est convoqué pour faire le silence de dialyse au niveau de l'unité par rapport aux les femmes et enfants.

➤ Ceci peux être explique :

Que Les hommes peuvent être plus susceptibles de développer des maladies rénales chroniques, telles que l'hypertension artérielle ou le diabète, qui peuvent entraîner une insuffisance rénale nécessitant une dialyse, et ont tendance à avoir des comportements à risque plus élevé, tels que le tabagisme ou la consommation excessive d'alcool, qui peuvent contribuer au développement de maladies rénales. Il est essentiel de promouvoir la sensibilisation aux maladies rénales, ainsi que l'accès équitable aux soins de santé, pour réduire les disparités de santé entre les sexes (**Fougere., 2020**).

2 Répartition selon Age

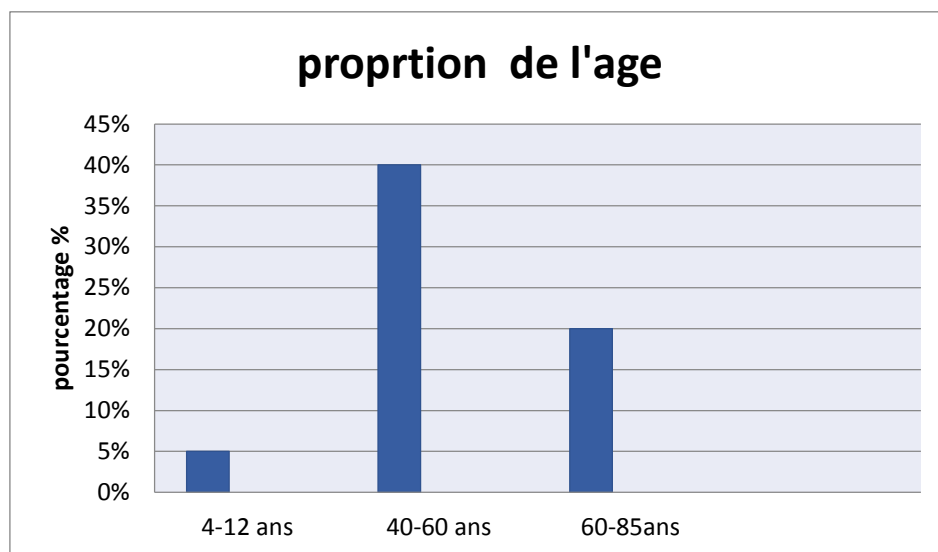


Figure 20 : Histogrammes représentant la répartition des patients selon l'âge.

D'après les histogrammes représentant la répartition des patients selon l'âge, on observe que :

- Les personnes âgées de (40 à 64 ans)

Sont les plus susceptibles de développer une IRC avec un pourcentage de 40%, surtout si elles ont des antécédents familiaux de maladies rénales ou d'autres facteurs de risque comme Prévalence accrue des maladies chroniques. En effet, de nombreuses maladies chroniques augmentent avec l'âge, telles que l'hypertension artérielle, le diabète et les maladies cardiovasculaires. (Schlienger., 2023).

- Vieillessement (60 à 85)

Le naturel du corps entraîne une diminution de la fonction rénale chez les personnes vieillissantes (20%). De ce fait il faut dire que les reins ont tendance à perdre progressivement leur capacité à filtrer efficacement le sang et à éliminer les déchets du corps, ce qui peut conduire à une IRC. D'autre part Certains médicaments peuvent avoir des effets néfastes sur la fonction rénale, ce qui peut contribuer à une IRC chez les personnes âgées (Schlienger., 2023).

- Enfants (4-12 ans)

L'IRC pédiatrique est relativement rare de 5% mais elle peut survenir chez les enfants pour diverses raisons, y compris des maladies congénitales telles que la dysplasie rénale ou des maladies génétiques rénales. Ou des infections rénales récurrentes. Les enfants atteints de maladies telles que le syndrome néphrotique peuvent également être à risque de développer une IRC (Schlienger., 2023).

3 les malades en urgence

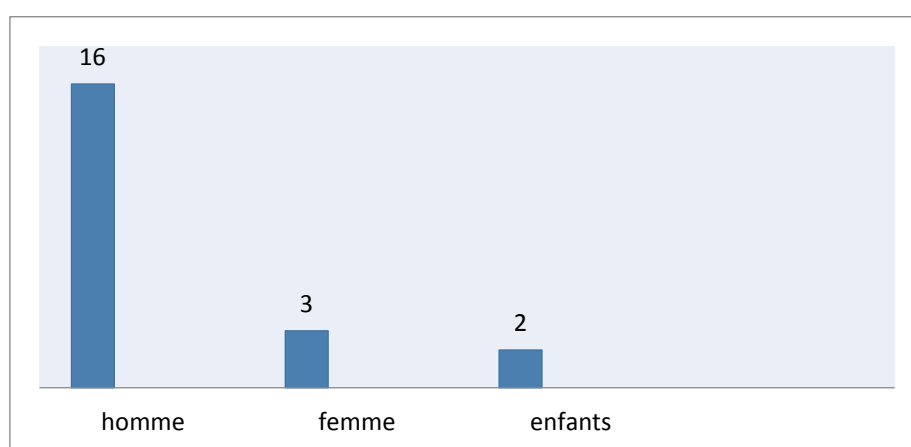


Figure 21 : Histogrammes représentant les nombres de patient en urgence.

Selon les résultats de la **Fig.21**, nous avons remarqué une prépondérance des hommes dans les situations d'urgence, représentant environ **76.19%** des cas, par rapport aux femmes, qui constituent environ **14.29%**, et aux enfants, qui représentent environ **9.52%**. Cette observation indique des indications courantes pour une dialyse en urgence ou une situation où un patient pourrait être mis sous dialyse en urgence :

Hyperkaliémie sévère

L'hyperkaliémie, une élévation dangereuse des niveaux de potassium dans le sang, peut entraîner des arythmies cardiaques graves et potentiellement mortelles. Si les niveaux de potassium sont très élevés et que le patient présente des symptômes tels que des troubles du rythme cardiaque ou une faiblesse musculaire sévère, une dialyse d'urgence peut être nécessaire pour éliminer l'excès de potassium du sang. (Alaoui *et al.*, 2020).

Œdème pulmonaire aigu

L'œdème pulmonaire aigu, une accumulation de liquide dans les poumons, peut survenir dans diverses conditions médicales graves, telles que l'insuffisance cardiaque congestive ou l'insuffisance rénale

avancée. Si le patient présente une détresse respiratoire sévère due à un œdème pulmonaire, une dialyse en urgence peut être recommandée pour aider à éliminer le liquide excessif du corps (**Jungers., 2011**).

Intoxication

Les patients présentant une intoxication aiguë ou une toxicité médicamenteuse avec des substances dialysables peuvent nécessiter une dialyse d'urgence pour éliminer les toxines du sang. Cela peut inclure des intoxications médicamenteuses telles que les salicylates, le méthanol, l'éthylène glycol, ou autres (**Missamou et al., 2018**).

En résumé, la dialyse en urgence est généralement réservée aux situations médicales graves où une intervention rapide est nécessaire pour stabiliser le patient et prévenir des complications graves, voire mortelles. La décision de mettre un patient sous dialyse en urgence est prise par l'équipe médicale en fonction de l'évaluation clinique approfondie et des recommandations de traitement appropriées.

4 Les nombres de la malade en attente et nombre générateurs

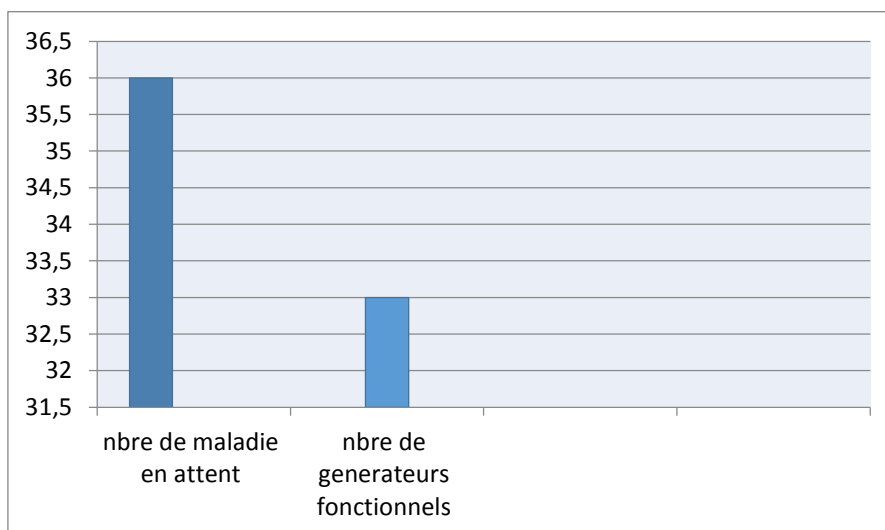


Figure 22 : Histogrammes représentant les nombres de patient en liste d'attente et nombre de générateurs fonctionnels.

A la première lecture des résultats (**figure 22**), il est clair que la capacité du centre de dialyse est actuellement limitée. Les générateurs de dialyse sont les équipements utilisés pour purifier le sang des patients lors des séances de dialyse. Étant donné que le nombre de patients en attente (**36**) est supérieur au

nombre de générateurs disponibles (33), cela signifie que certains patients doivent attendre leur tour pour recevoir leur traitement.

Il Ya un déséquilibre entre l'offre et la demande de services de dialyse. Avec seulement 33 générateurs pour 126 patients nécessitant des séances de dialyse, et 36 patients en attente.

Le manque de générateurs par rapport au nombre de patients en liste d'attente pour la dialyse peut être attribué à une combinaison de facteurs, notamment une demande croissante, des ressources limitées, des coûts élevés, et notamment de la population, l'augmentation des taux de diabète et d'hypertension artérielle (**principales causes d'insuffisance rénale**).

Pour relever ces défis, il est nécessaire d'investir dans l'expansion des infrastructures de dialyse, l'amélioration de l'accès aux soins de santé et le développement de programmes de transplantation d'organes efficaces.

5 Malade pris en charge par DPCA

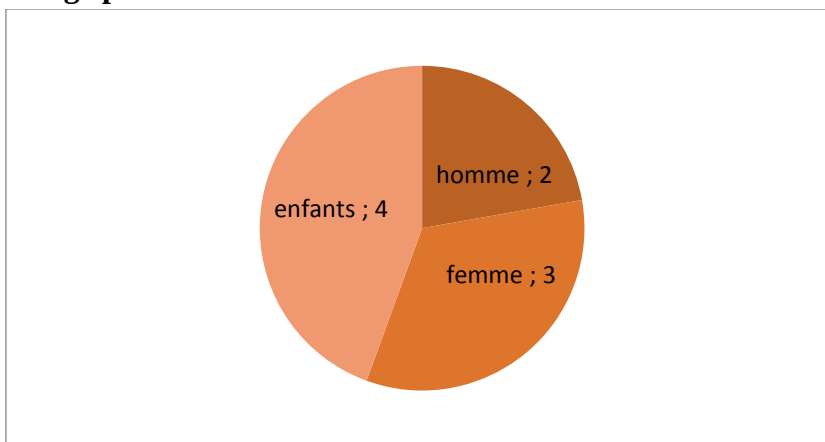


Figure 23 : Sécteur éclaté montrant la répartition nombres de patient par DPCA

D'après l'observation des données recueillies (**Figure 23**), nous avons remarqué que les enfants représentent le groupe majoritaire dans l'utilisation du DPCA, avec environ **44.44%** des cas, suivis par les femmes, qui représentent environ **33.33%**, et les hommes, qui représentent environ **22.22%**. Nous expliquons cela :

- **Les enfants** : peuvent avoir du mal à accepter et à s'adapter à leur maladie rénale et au traitement de la DPCA. La pression sociale, les interactions avec leurs pairs à l'école et les préoccupations liées à l'image corporelle peuvent influencer leur perception du traitement à domicile (**Chauvel., 2023**).

-concernant les femmes : ils peuvent être plus enclins à choisir des options de traitement comme la DPCA qui leur permettent de maintenir leurs responsabilités familiales tout en recevant un traitement à domicile (Senghor., 2018).

-Certains hommes : peuvent avoir des préoccupations concernant l'insertion et le maintien du cathéter péritonéal, ainsi que le port de la poche de dialysat. Cela peut les rendre moins enclins à choisir la DPCA (Chauvel., 2023).

Le nombre de maladies pour lesquelles la dialyse péritonéale continue à domicile (DPCA) est réalisée peut être expliqué par plusieurs facteurs :

-Amélioration de la qualité de vie : Pour de nombreux patients, la DPCA peut offrir une meilleure qualité de vie par rapport à la dialyse en centre, car elle permet une plus grande liberté et autonomie dans la gestion du traitement (Alshehri et al., 2023).

-Réduction des complications liées à la dialyse : La DPCA peut contribuer à réduire le risque de complications associées à la dialyse en centre, telles que les infections nosocomiales.

Les patients qui ne peuvent pas se déplacer régulièrement au centre de dialyse en raison de contraintes géographiques, de mobilité réduite ou d'autres problèmes de santé peuvent bénéficier de la DPCA.

-Les patients en DPCA nécessitent : un suivi médical régulier, y compris des visites chez le néphrologue, des analyses de laboratoire et des évaluations cliniques. Les consultations médicales, les analyses de sang et d'urine, ainsi que les médicaments prescrits peuvent entraîner des coûts supplémentaires (Rouveure et al., 2016).

Formation et éducation : Les patients doivent recevoir une formation approfondie sur la manière d'effectuer la DPCA à domicile en toute sécurité. Ce qui peut également entraîner des frais.

Équipements et fournitures : Les patients doivent acheter ou louer les équipements nécessaires à la DPCA, tels que le cyclateur, les poches de dialysat, les tubes, les cathéters, et les désinfectants. Ces coûts peuvent être significatifs, surtout au début du traitement (Senghor., 2018).

Il est important de noter que dans de nombreux pays, les régimes d'assurance maladie ou les systèmes de santé gouvernementaux peuvent couvrir une partie des coûts liés à la DPCA. Cependant, même avec une assurance santé, certains coûts peuvent encore incomber au patient, et ces coûts peuvent varier en fonction des politiques de couverture de chaque assureur (**Rouveure et al., 2016**).

6 malades greffe

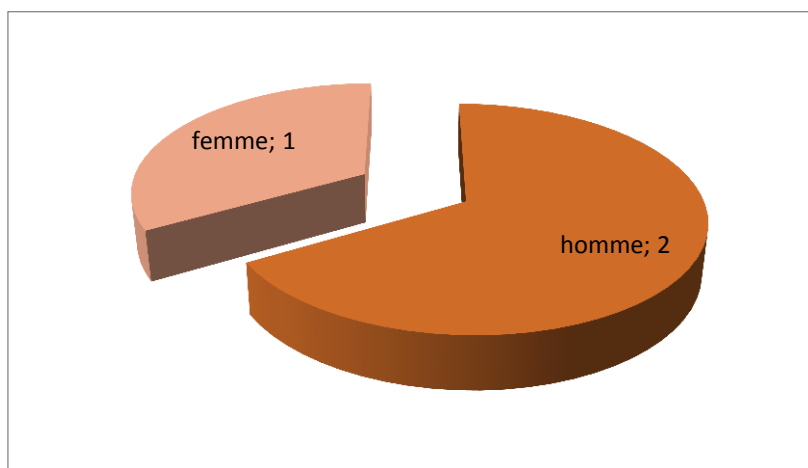


Figure 24 : Sécteur éclaté montrant la répartition nombres de patient greffée

Les résultats de notre étude ont montré que le nombre de malades greffée est plus élevé chez les hommes, que les femmes, environ **66.67%** et **33.33%** successivement (**Figure24**).

Ceci peut s'expliquer par :

-Accroissement de la conscience de la transplantation rénale

Sensibilisation à la maladie rénale : Une meilleure sensibilisation du public aux maladies rénales, à leurs conséquences et aux options de traitement disponibles, peut encourager les personnes atteintes de maladies rénales à envisager la transplantation comme option thérapeutique. (**Duneton et Hogana., 2023**).

-Compatibilité immunologique

Une correspondance étroite entre le donneur et le receveur sur le plan immunologique peut réduire le risque de rejet de greffe et améliorer les résultats à long terme de la greffe de rein. (**Enjalbert., 2020**)

-Les progrès dans les techniques chirurgicales

y compris les procédures de prélèvement et de transplantation, ont considérablement amélioré les taux de succès des greffes de rein et réduit les risques associés à l'intervention (**Benraiss., 2023**).

-Suivi médical et prise en charge post-transplantation

Un suivi médical régulier et une prise en charge appropriée après la transplantation, y compris la surveillance des signes de rejet, la gestion des médicaments immunosuppresseurs et la prévention des complications, sont essentiels pour assurer le succès à long terme de la greffe. (Benraiss., 2023)

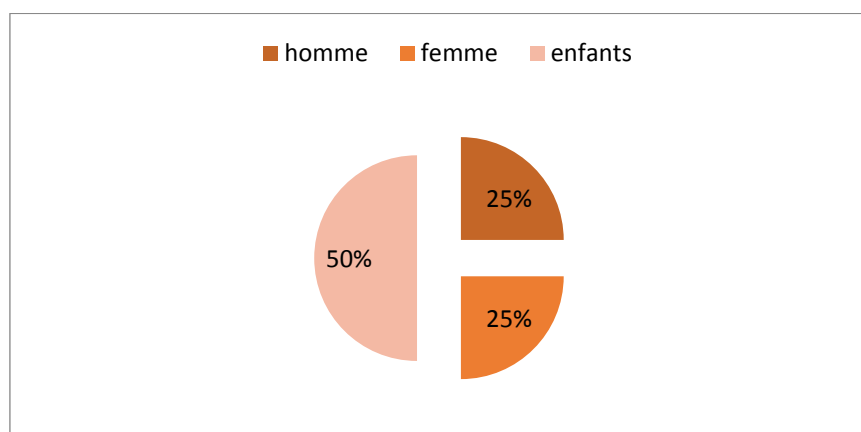


Figure 25: Sécateur éclaté montrant la répartition des nombres de patients préparés pour la greffe.

D'après l'observation des données recueillies (**Figure 25**), on remarque que **50%** des malades préparés pour la greffe sont des enfants, tandis que, **50%** sont également répartis entre femmes et hommes.

Cette observation a permis de prendre conscience de l'importance et de la faisabilité de la transplantation rénale, ce qui peut à son tour encourager davantage de patients à considérer cette option thérapeutique et à améliorer les résultats à long terme pour ceux qui subissent une greffe de rein (Enjalbert., 2020).

7 Répartition des décès

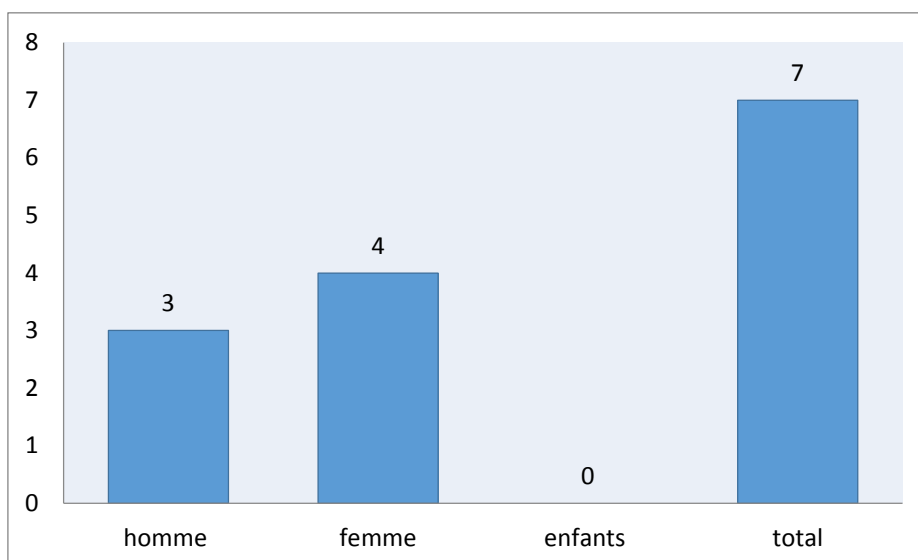


Figure 26 : Histogrammes représentant les nombres de patient décès.

D'après l'observation des histogrammes représentant dans la **fig26**, les nombres de patients décès sont **42.86%** et **57.14%** pour les hommes et les femmes successivement, d'autre part aucun enfant n'est répertorié **0%**. Plusieurs hypothèses sont avancées pour expliquer ces différences :

Les patients en dialyse ont souvent des maladies rénales avancées ainsi que d'autres conditions médicales coexistâtes, telles que le diabète, l'hypertension artérielle, les maladies cardiovasculaires, Insuffisance de la fonction rénale, l'œdème pulmonaire, les pneumonies ou les embolies pulmonaires. Ces conditions peuvent entraîner une dyspnée sévère et augmenter le risque de décès. (**Fougere., 2020**).

Âge avancé : Les patients âgés en dialyse ont souvent un risque accru de décès en raison de la présence de maladies chroniques multiples, de la fragilité et d'autres facteurs liés à l'âge (**Dardim et Peyronnet., 2018**).

Malnutrition et état de santé général : Certains patients en dialyse peuvent souffrir de malnutrition ou d'autres problèmes de santé générale, ce qui peut affaiblir leur système immunitaire et augmenter le risque de complications graves et de décès (**Dardim et Peyronnet., 2018**).

L'accumulation de liquide dans les poumons due à une insuffisance cardiaque congestive peut provoquer une dyspnée sévère et contribuer au décès du patient (**Latourte et al., 2020**).

8 Nombre de séance de dialyse

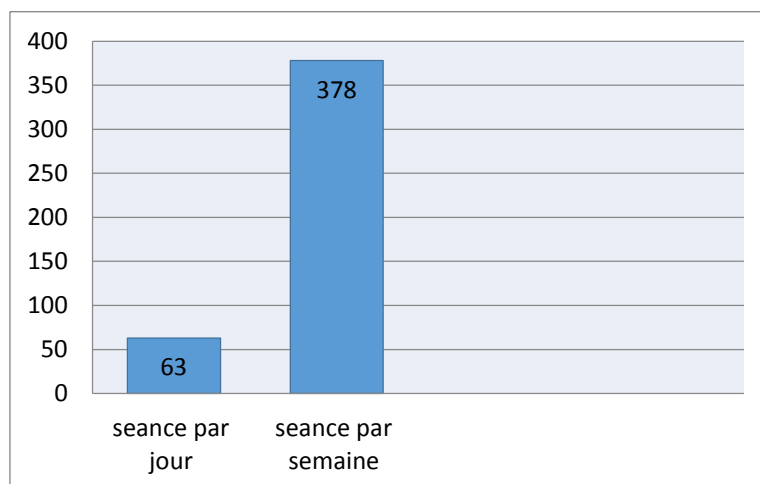


Figure 27 : histogrammes représentant les nombres de séances de dialyse.

D'après l'analyse de l'histogramme représenté dans la **fig 27**, il est constaté que sur une semaine (de samedi jusqu'à jeudi), le nombre total de séances de dialyse serait de **378**, étant donné qu'il y a **63** séances par jour pendant six jours consécutifs. ($63 \times 6 = 378$ par semaine).

On sait que le nombre de séance par jour est reparti en 3 périodes horaires Comme suit : ($63/3 = 21$).

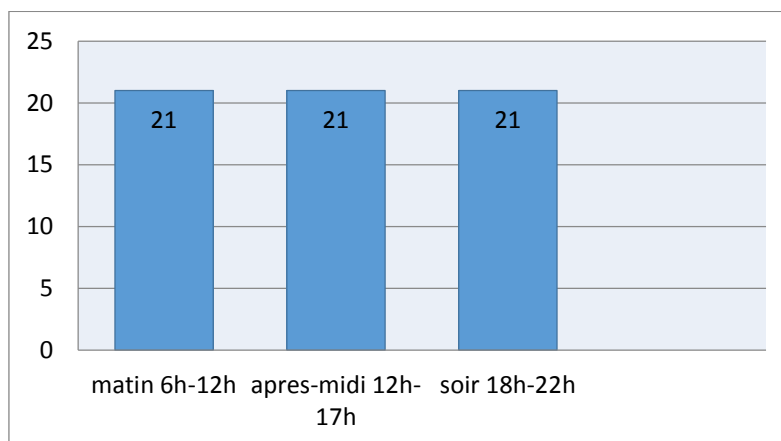


Figure 28 : Histogrammes représentant les trois périodes horaires.

Les séances de dialyse soient planifiées de manière flexible, permettant ainsi de mieux répartir la capacité entre les patients tout au long de la semaine. Dans l'ensemble, il semble que la capacité de dialyse disponible soit suffisante pour répondre aux besoins des **126** patients, et il peut y avoir des stratégies mises en place pour garantir une utilisation efficace des ressources disponibles.

ce qui lui permet d'optimiser l'utilisation des machines de dialyse et du personnel pour répondre aux besoins des patients de manière appropriée.

9 Ressources humaines

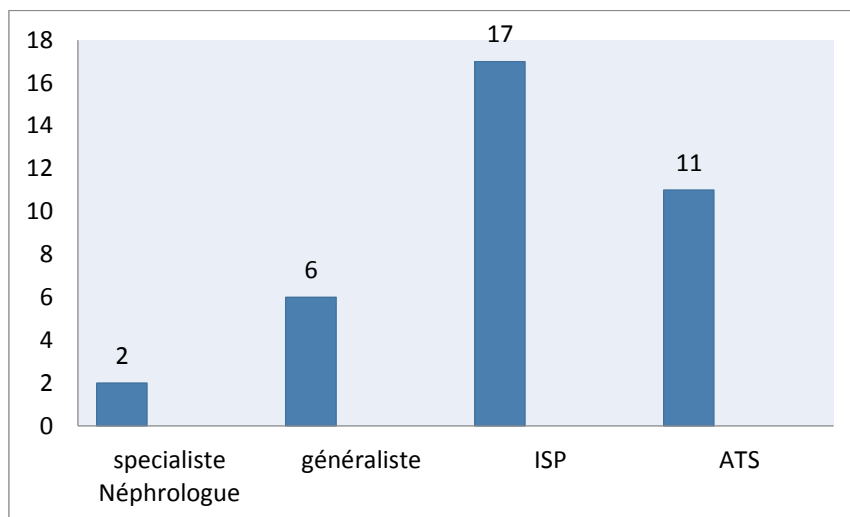


Figure 29 : Histogrammes représentant les nombres de personnel.

La **Fig. 29** présente en histogramme le nombre de personnes par catégorie de personnel médical.

Il est observé que pour 126 patients, il y a une moyenne de :

-Néphrologues : Avec seulement 2 néphrologues (5.56%) pour 126 patients, cela semble être un ratio très bas, surtout compte tenu de la complexité des soins nécessaires pour les patients atteints de maladies rénales. Ce ratio pourrait indiquer un manque de spécialistes dans ce domaine.

- Médecins généralistes : Un ratio de 6 médecins généralistes (**16.67%**) pour **126** patients, semble être un peu plus équilibré que le ratio des néphrologues.

-Personnel paramédical : Avec **28** membres du personnel paramédical pour **126** patients, ce ratio semble relativement élevé.

-Dans l'ensemble, il semble qu'il y ait un déséquilibre en termes de spécialistes, avec un nombre insuffisant de néphrologues pour le nombre de patients. Il est recommandé d'examiner de plus près la charge de travail, les compétences du personnel et les ressources disponibles pour déterminer s'il y a effectivement un manque de personnel dans le service de dialyse et si des ajustements sont nécessaires pour garantir la prestation de soins de qualité aux patients.

Tableau 08 : valeurs normales pour les paramètres biochimiques.

Paramètres	Valeur normal (Homme)	Valeur normal (Femme)	Type de réaction	Type d'échantions
Urée	0.15-0.45g/l	0.15-0.45g/l	Cinétique.	Sang et PL et U
Créatinine	65-120umol/l 9-13mg/l	60-100umol/l 6-11mg/l	Cinétique.	Sang et PL
Acide urique	240-360umol/l 40-60mg/l	180-300umol/l 30-50mg/l	Point final.	Sang et PL et U
Albumine	40-50g/l	40-50g/l	Point final.	Sang et PL
Glycémie	0.7-1.10g/l	0.7-1.10g/l	Cinétique	Sang et PL
Cholestérol	0.75-1.10	0.75-1.10	Cinétique	Sang et PL
Triglycéride	0.50-1.5g/l	0.50-1.5g/l	Cinétique	Sang et PL
Calcium (Ca ⁺)	83-100mg/l	83-100mg/l	Point final	Sang et PL
Sodium (Na ⁺)	138-142	138-142	Potentiomètre.	Sang et PL
Phosphore	0.80-1.45mmol/l 25-45mg/l	0.80-1.45mmol/l 25-45mg/l	Point final	Sang et PL
Potassium (K ⁺)	3.5-5mmol/l	3.5-5mmol/l	Potentiomètre.	Sang et PL
Chlore (Cl ⁻)	98-105mmol/l	98-105mmol/l	Potentiomètre.	Sang et PL
TGO(AST)	35ul	12-31ul	Cinétique	Sang
TGP(ALT)	10-45ul	7-34ul	Cinétique	Sang
PAL	50-150ul/l	50-150ul/l	Point final	Sang
Fer sérique	0.25-0.30	0.15-0.25	Cinétique	Sang

PL : plasma /U : urine

Le tableau ci-dessus est associé aux valeurs normales des paramètres biochimiques pour les hommes et les femmes. Ces informations nous permettent d'interpréter les résultats d'analyse les plus précis en fonction du genre de patient.

Quelques Précision concernant le type de réaction :

-Point final : Cette méthode est souvent utilisée dans les dosages colorimétriques où un changement de couleur indique la fin de la réaction.

-Cinétique : à l'étude de la vitesse des réactions enzymatiques.

-Potentiomètre : Dosages électrolytiques (par exemple, sodium, potassium, chlorure).

Tableau 09 : les valeurs d'analyses pour patiente dialyse

Nombre De	sexe	Urée Créatinine	Cholé TRG	TGO TGP	Na ⁺ Cl ⁻	Glycémie AC	Albumine	Ca ⁺ Phosphore
-----------	------	--------------------	--------------	------------	------------------------------------	----------------	----------	------------------------------

patient				PAL	K+	urique		
1	femme	0.93 82.95	/	15 5 240	/	0.94 49.44	45.73	84
2	homme	0.66 121.25	/	/	/	0.84 /	/	/
3	Homme	0.62 11.77	/	/	139 109 4.3	/	/	/
4	femme	0.56 86.42	1.31 0.60	9 2 221	137 107 5.0	0.77 55.66	45.77	77 /
5	Homme	1.40 81.86	1.28 1.03	17 2 92	141 107 4.0	1.58 38.72	42.96	68.31 /
6	Homme	0.29 5.85	1.47 0.48	20 7 70	/	/	/	/
7	Homme	.0.75 6.26	1.51 0.79	23 18 95	139 106 4.4	0.82 50.80	48.19	90.96 67
8	Homme	0.98 88.95	/	/	141 98 4.0	/	/	/
9	Femme	0.60 22.83	/	/	138 108 4.7	/	/	/
10	Femme	/	/	/	/	/	/	84.66
11	Femme	0.98 96.83	1.78 0.78	9 14 436	/	0.53 43.40	42.68	/
12	Homme	/	/	/	/	/	/	88.5
13	Homme	0.27 20.68	/	/	119 92 4.9	/	/	/
14	Homme	0.15 5.09	0.78 0.90	207 281 172	137 108 4.0	0.81 42.72	45.19	80 58
15	Homme	1.20 108	1.83 0.87	14 2 81	132 107 4.0	0.87 /	44.15	94.78
16	Homme	0.38 13.44	/	/	133 102 3.6	/	/	/
17	Homme	1.09 88.78	/	/	135 105 3	/	/	/
18	Femme	0.40 8.32	2.02 1.84	31 30 /	141 111 4.5	0.91 55.69	46.82	86 44
19	Femme	0.87	/	/	140	/	/	/

		35.75	/	/	110	/		/
				/	3.6			
20	Femme	0.44 29.47	1.94 0.32	24 13 112	132 102 3.6	0.83 45.07	36.22	83 43
21	Femme	/	1.23 0.66	13 2 173	137 105 5.0	0.85 38.98	43	86 56
22	Homme	/	/	/	/	/	/	84 50
23	Homme	0.30 5.87	1.52 0.37	28 25 106	138 109 3.9	0.84 54.10	42.79	85 /
24	Homme	0.88 89.75	1.36 1.38	10 1 105	136 110 6.1	0.71 23.0	42.08	79 /
25	Femme	0.64 21.25	/	/	137 107 4.2	/	/	/
26	Homme	1.29 79.67	/	/	134 103 3.8	/	/	/
27	Femme	0.58 64.32	1.65 0.68	16 3 88	133 104 5.4	0.84 /	42.10	100.42 /
28	Homme	0.92 55.5	2.01 1.49	21 16 93	140 111 4.10	1.13 57.95	42.90	90.42
29	Homme	1.28 155.65	1.76 0.68	14 2 127	136 110 6.20	0.92 20.29	45.46	90.83
30	Homme	0.86 92.09	2.07 1.22	11 2 235	136 106 4.4	0.77 28.63	48.30	/
31	Femme	0.65 67.50	/	17 2 633	130 107 6.2	0.80	44.02	83.35
32	Homme	0.87 34.43	/	/	139 107 5.10	/	/	93.73
33	Homme	0.82 95.58	1.32 1.08	12 6 227	138 107 5.07	0.90 50.77	46.44	96.08
34	Homme	0.35 17.78	1.05 0.85	29 17 90	132 109 5.20	1.07 53.27	41.54	100.39
35	Femme	0.29 4.65	/	17 6	/	/	/	87
36	Homme	1.29 148.9	/	/	141 98 3.9	/	/	/
37	Femme	/	2.20	/	/	/	/	87.65

		/	0.50					
38	Femme	0.42 45.25	/ /	/ /	136 108 3.9	/	/	90 /
39	Homme	0.87 54.57	0.90 0.40	29 15 291	/	1.22 41.09	/	75
40	Femme	0.97 64.42	/	/	140 109 3.3	1.31 51.09	/	88 58
41	Homme	0.59 64.07	1.19 0.78	27 30 117	138 108 4.9	0.89	42.41	/
42	Femme	0.42 45.25	/	/	136 108 3.9	/	/	90
43	Homme	1.49 178.51	/	/	131 102 4.9	/	/	/
44	Homme	0.22 7.93	2.28 1.04	33 21 159	135 103 3.80	1.04 58	42.08	84.7 /
45	Homme	/	2.28 1.90	/	/	/	/	/
46	Femme	0.14 5.54	2.83 0.54	/	135 109 3.7	0.82 52.91	/	88.50 /
47	Femme	/	/	/	134 111 6.9	/	/	/
48	Homme	0.24 13.06	/	/	111 85 4.3	1.07 /	/	90.5
49	Homme	0.28 8.9	/	/	139 144 4.6	0.85 /	/	/
50	Homme	0.30 5.11	4.07 0.96	23 22 222	139 110 4.7	/ 33.05	/	88 54
51	Femme	0.35 16.12	/	/	137 109 4.6	0.82 52.59	/	94 48
52	Femme	/	/	/	/	/	/	78.91
53	Femme	0.39	/	/	/	0.87	/	/
54	Femme	1.14 102.75	2.85 2.12	34 15 247	/ / /	0.77 45.15	43.14	95.54 /
55	Femme	1.23 118.6	2.40 0.95	29 7 96	133 103 5.5	1.04 40.24	46.23	93.54 /
56	Homme	1.08	/	29	130	1.73	37.57	93.08

		87.27	/	22 308	102 5.40	41.49		/
57	Femme	0.53 37.71	1.43 0.93	35 15 737	/ / /	0.74 36.45	38.06	96
58	Homme	0.52 47.51	3.56 0.76	27 17 96	/ / /	1.91 36.81	42.76	92
59	Homme	0.98 74.73	1.95 0.86	23 7 98	133 100 4.2	0.99 44.62	38.28	95.6 /
60	Femme	0.17 4.90	2.30 0.52	44 22 48	/ / /	0.87 /	/	/

Le tableau **09** rassemble les différentes analyses pour les maladies dialysées, d'après les résultats obtenus, nous remarquons :

1. valeurs d'urée

Valeurs de l'urée dans le sang chez les hommes

Les valeurs normales de l'urée dans le sang chez les hommes se situent généralement entre 0,15 et 1,29 gramme par litre (g/L) de sang. Si les niveaux d'urée se trouvent dans cette valeur, cela est considéré comme normal et indique généralement que les reins fonctionnent correctement et éliminent efficacement les déchets de l'organisme.

On remarque également des valeurs élevées d'urée de 1,49 g/L dépasse légèrement la valeur normale, ce qui suggère une accumulation d'urée dans le sang. Cela peut être dû à une des fonctions rénales persistantes ou à une efficacité réduite de la dialyse à éliminer les déchets du sang. Peut augmenter le risque de complications telles que l'encéphalopathie urémique, la neuropathie périphérique et les troubles cardiaques. (**Pamatika et al., 2023**).

Il est important de surveiller de près les niveaux d'urée et d'ajuster le traitement de la dialyse pour maintenir les niveaux de toxines dans des limites acceptables.

- Valeurs de l'urée dans le sang chez femmes dialysées

On remarque également des valeurs de (0,14, 0,29 et 0,40 g/L) sont toutes inférieures à la valeur normale pour les femmes dialysées (0,42 à 0,93 g/L), Ceci peut être expliqué par la diminution de la production d'urée dans le corps, d'une augmentation de l'excrétion rénale d'urée ou d'une dialyse plus efficace dans l'élimination de l'urée (**Beghdadi et al., 2020**). Bien que des niveaux d'urée inférieurs à la normale puissent sembler bénéfiques, ils peuvent également indiquer des problèmes de santé sous-jacents tels que la malnutrition, la déshydratation, une diminution de la fonction rénale ou une sur dialyse.

On remarque aussi des valeurs de 1,23 et 1,14 g/L supérieures à la valeur normale, indiquant une concentration élevée d'urée dans le sang. Cela peut être expliqué d'une insuffisance rénale sévère ou d'une inefficacité de la dialyse à éliminer adéquatement l'urée. Peuvent indiquer une accumulation de toxines dans le sang en raison d'une insuffisance rénale ou d'autres problèmes de santé (**Beghdadi et al., 2020**).

2. Valeurs de la Créatinine

-Valeurs de la créatinine dans le sang chez les hommes

Les valeurs normales de la créatinine dans le sang chez les hommes se situent généralement entre 5 et 108 micromoles par litre ($\mu\text{mol/L}$).

-On remarque également des valeurs élevées de la créatinine entre 155,6 et 178,9 $\mu\text{mol/L}$ indique une altération de la fonction rénale. Les reins défaillants peuvent ne pas être en mesure de filtrer efficacement la créatinine du sang, même après la dialyse. Peut être associée à une insuffisance rénale progressive et à un risque accru de complications telles que l'hyperkaliémie et l'acidose métabolique. Un suivi régulier et des ajustements au traitement de la dialyse sont essentiels pour éviter ces complications. (**Bats., 2023**)

- Valeurs de la créatinine dans le sang chez les femmes dialysées

On remarque également des valeurs de 102,75 et 118,6 $\mu\text{mol/L}$ sont toutes deux nettement supérieures à la valeur normale (21,25 à 88 $\mu\text{mol/L}$), indiquant une concentration élevée de créatinine dans le sang. Cela peut être dû à une insuffisance rénale sévère ou à une inefficacité de la dialyse à éliminer adéquatement la créatinine. Peuvent indiquer une altération sévère de la fonction rénale des infections, des problèmes cardiaques, des déséquilibres électrolytiques (**Bats., 2023**).

Peut également être causée par une mauvaise observance du traitement prescrit, comme sauter des séances de dialyse ou ne pas suivre un régime alimentaire approprié.

-pour les valeurs de 4,65, 5,54 et 8,32 $\mu\text{mol/L}$ sont toutes inférieures à la valeur normale, indiquant une concentration de créatinine plus faible que prévue dans le sang. Cela peut être le résultat d'une diminution de la production de créatinine, d'une excrétion accrue par la dialyse ou d'autres facteurs métaboliques. Peut également être le résultat d'une dialyse plus efficace. Si la dialyse élimine avec succès les déchets et les toxines du sang, cela peut se traduire par des niveaux de créatinine plus bas.

3. Valeurs de bilan lipidique

-Valeurs de bilan lipidique chez les hommes dialysés

Cholestérol

Les résultats indiquent des valeurs de 2,07, 2, 28, 4,07 et 3,56 (mmol/L), sont toutes considérablement élevées par rapport à la valeur normale 0,78 à 1,82 (mmol/L). Un taux de cholestérol élevé peut augmenter le risque de maladies cardiovasculaires telles que les maladies cardiaques, les accidents vasculaires cérébraux et les maladies vasculaires périphériques. (Abid *et al.*, 2016)

-Triglycérides

Valeurs de 1,22, 1,40, 1,49 et 1,84 (mmol/L), ces valeurs sont également toutes élevées par rapport à la valeur normale 0,32 à 1,08 (mmol/L). Des niveaux élevés de triglycérides sont associés à un risque accru de maladies cardiovasculaires, de pancréatite et d'autres complications de santé. Les causes possibles comprennent une alimentation riche en graisses saturées et en sucres, une consommation excessive d'alcool, une obésité, un manque d'activité physique et des facteurs génétiques. (Smith., 2020).

-Valeurs de bilan lipidique chez les femmes dialysées

-Cholestérol total

Valeurs élevées 1,84 et 2,12 (mmol/L) par rapport à la valeur normale 1,23 à 2,85 (mmol/L), mais restent dans une fourchette modérée. Cependant, même si elles ne dépassent pas de manière significative la valeur normale, il est important de surveiller attentivement ces valeurs car des niveaux élevés de cholestérol peuvent augmenter le risque de maladies cardiovasculaires. (Abid *et al.*, 2016)

-Triglycérides

Valeur significativement élevées 1,84 mmol/L, 2,12 mmol/L par rapport à la plage normale 0,32 à 0,78 (mmol/L). Des niveaux élevés de triglycérides sont un facteur de risque pour les maladies cardiovasculaires. Il est important de prendre des mesures pour réduire ces niveaux, comme l'adoption d'un régime alimentaire sain et la gestion des facteurs de risque tels que l'obésité et le diabète. (Smith., 2020).

4. valeurs des tests hépatiques TGO (ou AST), TGP (ou ALT) et PAL (phosphatase alcaline) -chez les hommes dialysés

-TGO (AST - Aspartate Aminotransférase) : valeur nettement supérieure (207 U/L) à la valeur normale (17 à 33U/L), ce qui peut indiquer une lésion hépatique ou une inflammation. (Aydin *et al.*, 2019)

-TGP (ALT - Alanine Aminotransférase) : La valeur normale est : 7 à 30 U/L. et pour 281 U/L. De même, la valeur de TGP est considérablement élevée, ce qui est également un indicateur de dommages hépatiques. Les mêmes conditions qui affectent le TGO peuvent également affecter le TGP. (Aydin *et al.*, 2019)

-PAL (Phosphatase alcaline) : Les valeurs de PAL sont également nettement supérieures (159 , 227, 235 et 308 U/L) à la valeur normale (70 à 117 U/L). Une augmentation de la PAL peut indiquer des problèmes hépatiques ou biliaires, des troubles osseux ou une croissance tumorale. Chez les patients dialysés, une augmentation de la PAL peut également être due à une altération du métabolisme phosphocalcique (**Boudjakdji et al., 2022**).

-chez les femmes dialysées

-TGO (AST - Aspartame Amin transférase) : la valeur normale : 9 à 44 unités par litre (U/L). Cette valeur est normale pour la TGO chez les femmes dialysées. Des niveaux dans cette valeur indiquent généralement une fonction hépatique normale, sans signes de lésion ou d'inflammation hépatique.

-TGP (ALT - Alanine Amin transférase)

Plage normale : 2 à 30 U/L. Cette valeur est également normale pour la TGP chez les femmes dialysées. Des niveaux dans cette valeur indiquent généralement une fonction hépatique normale, sans signes de dommages hépatiques significatifs.

-PAL (Phosphatase alcaline) :

Plage normale : 112 à 240 U/L. Les valeurs de PAL se situent dans la valeur normale pour les femmes dialysées. Cela indique généralement une activité normale de la PAL, ce qui est important pour la santé osseuse et hépatique (**Boudjakdji et al., 2022**).

5. Valeurs de glycémies et AC urique

- Valeurs glycémie pour les hommes dialysés

Les valeurs de glycémie pour les hommes dialysés (1,13, 1,58 et 1,73 g/L) semblent être légèrement élevées par rapport à la valeur normale (0,71 à 1,07g/L). Cependant, ces valeurs restent dans une fourchette modérée. Une glycémie légèrement élevée peut être due à plusieurs facteurs, notamment une résistance à l'insuline, un régime alimentaire, des médicaments ou d'autres conditions médicales (**Imran et al., 2013**).

- Valeurs glycémie pour les femmes dialysées

Les valeurs de glycémie pour les femmes dialysées ne sont pas spécifiquement fournies, mais la valeur normale est indiquée (0,53 à 1,04 g/L). Des valeurs en dehors de cette plage pourraient indiquer une hypoglycémie (valeurs inférieures) ou une hyperglycémie (valeurs supérieures), ce qui pourrait être causé par divers facteurs, y compris le diabète, l'alimentation, les médicaments ou d'autres conditions médicales (Imran *et al.*, 2013).

-Valeurs de l'acide urique chez les hommes dialysés

Semblent être dans la valeur normale 20,2 à 58 (mg/dL). Cela suggère généralement un métabolisme normal de l'acide urique. Des niveaux normaux d'acide urique sont importants car des niveaux élevés peuvent être associés à des problèmes de santé tels que la goutte, les calculs rénaux ou les maladies cardiovasculaires.

-Valeurs de l'acide urique pour les femmes dialysées

Semblent également être dans la valeur normale 36,6 à 55 mg/dL. Comme pour les hommes, des niveaux normaux d'acide urique sont importants pour maintenir la santé métabolique et prévenir les complications associées à des niveaux élevés d'acide urique.

6. Valeurs de l'Albumine :

-pour les hommes dialysés

Entre 37,5 et 48 g/L. Indiquent généralement une bonne fonction rénale et une nutrition adéquate. Comme pour les femmes, des niveaux adéquats d'albumine sont importants pour maintenir la santé globale et prévenir les complications liées à une albumine insuffisante.

-Pour les femmes dialysées

Entre 36,2 et 45,7 (g/L), indiquent généralement une bonne fonction rénale et une nutrition adéquate chez les femmes dialysées. L'albumine est une protéine produite par le foie et sa concentration dans le sang peut être influencée par la santé hépatique, la nutrition et d'autres facteurs. Des niveaux d'albumine adéquats sont importants pour maintenir une pression osmotique normale, transporter des substances dans le sang et aider à prévenir l'œdème et d'autres complications (Weil *et al.*, 2022).

7. Valeurs des électrolytes (Na⁺, Cl⁻, K⁺, Ca²⁺, phos)

Sodium (Na) : valeur normale de 130 à 141 (mmol/L)

-Une augmentation du sodium peut être associée à la déshydratation, à une consommation excessive de sel ou à des problèmes rénaux. Une surveillance étroite est nécessaire pour éviter les complications, telles que l'hypertension artérielle et les problèmes cardiaques.

-Une diminution du sodium peut résulter de la déshydratation, de la sur utilisation de diurétiques, de problèmes rénaux, de la diarrhée ou du syndrome de sécrétion inappropriée d'hormone antidiurétique (Hascar *et al.*, 2022).

Chlorure (Cl-) : valeur normale de 98 à 111 (mmol/L)

-Une augmentation du chlorure peut être associée à une déshydratation, une insuffisance rénale, une acidose métabolique ou une hypéridé ostéronisme. Une surveillance étroite est nécessaire pour éviter toute complication, notamment les déséquilibres électrolytiques et les problèmes cardiaques.

-Une diminution du chlorure peut être causée par une perte excessive de liquides, une alcalose métabolique, une insuffisance rénale ou une hypothyroïdie. Cela peut également être un effet secondaire de certains médicaments ou un signe de malnutrition (Hascar *et al.*, 2022).

Potassium (K) : valeur normale de 3 à 6 (mmol/L)

-Une augmentation du potassium peut être dangereuse car elle peut provoquer des arythmies cardiaques graves, voire mortelles. Les causes peuvent inclure une insuffisance rénale, une mauvaise élimination du potassium par la dialyse, une consommation excessive de potassium ou des médicaments qui augmentent les niveaux de potassium.

- Une diminution du potassium peut résulter d'une dialyse excessive, d'une malabsorption, de vomissements ou de diarrhée persistants, ou de l'utilisation de certains médicaments (Alaoul *et al.*, 2020).

Niveaux de calcium (Ca⁺) dans la valeur normale (68 à 100 mg/L) peuvent indiquer une stabilité dans l'équilibre du calcium chez le patient dialysé. Cela peut être le résultat d'une dialyse efficace et d'un bon contrôle de l'homéostasie calcique.

Niveaux élevés de calcium (hypercalcémie) Cela peut être dû à une sur utilisation de suppléments de calcium, à une libération excessive de calcium des os, à une insuffisance rénale pour éliminer le calcium ou à d'autres problèmes de santé sous-jacents (Shkembi et Huppertz., 2021).

-L'hypocalcémie chez les patients dialysés : peut-être causée par une diminution de l'absorption intestinale de calcium, une perte excessive de calcium par les reins, une diminution de la synthèse de la vitamine D ou d'autres facteurs (Shkempi et Huppertz., 2021).

-Niveaux de phosphore dans la valeur normale (43 à 67 mg/dL) Indiquent généralement un bon équilibre métabolique et une fonction rénale adéquate. Cela peut être le résultat d'une régulation appropriée de l'apport alimentaire en phosphore, de l'utilisation de liaisons phosphorées et d'une bonne élimination par la dialyse.

8. Valeurs normales d'hématologique

Tableau 10 : Valeurs normales d'hématologie pour patiente dialysés.

hématologique	Hémoglobine(HB) (g/dl)	Globules rouges(GR) (million/UL)	Globules blancs(GB) (cellules/ μ L).	Plaquettes (PLT) (plaquettes/ μ L).
FNS	Femmes : 12,1 à 15,1 Homme : 13,7 à 17.1	Hommes : 4,5 à 5.9 Femmes : 3,8 à 5,2	4 000 à 11 000	150 000 à 450 000

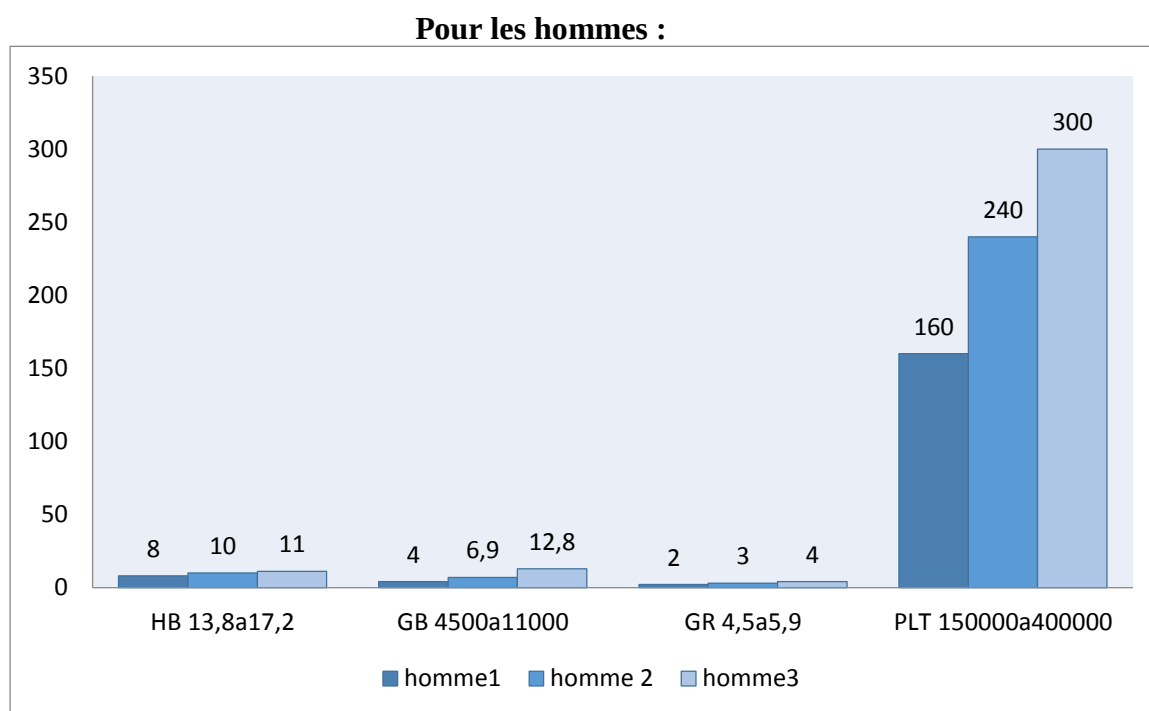


Figure 30 : Histogrammes représentant hématologique pour différent patient homme.

D'après les résultats représentés dans la **figure 30** nous constatons :

Hémoglobine (Hb)

Les valeurs d'hémoglobine semblent varier entre 8 et 11 g/dL. Bien que ces valeurs puissent être considérées comme relativement basses par rapport à la valeur normale pour les hommes peut indiquer

une anémie, qui est fréquente chez les patients dialysés en raison de divers facteurs, notamment la perte de sang lors des séances de dialyse ou une production insuffisante de globules rouges par la moelle osseuse (**Francisco et al., 2022**).

Globules Blancs (GB)

Les valeurs des globules blancs varient entre 4 et 12.8×1000 cellules par microlitre. Une telle variation peut indiquer

Réponse immunitaire : Une infection bactérienne, virale ou fongique peut stimuler la production de globules blancs pour combattre l'infection.

Réponse inflammatoire : Des conditions inflammatoires telles que l'arthrite, la colite, ou des réactions allergiques peuvent également entraîner une augmentation des globules blancs (**Francisco et al., 2022**).

Globules Rouges (GR)

Les valeurs des globules rouges varient entre 2 et 4×1000000 cellules par microlitre. Ces valeurs semblent être dans la valeur normale pour les hommes.

Plaquettes

Les valeurs des plaquettes varient entre 160 et 300×10000 plaquettes par microlitre, ce qui est généralement considéré comme normal.

Pour les femme

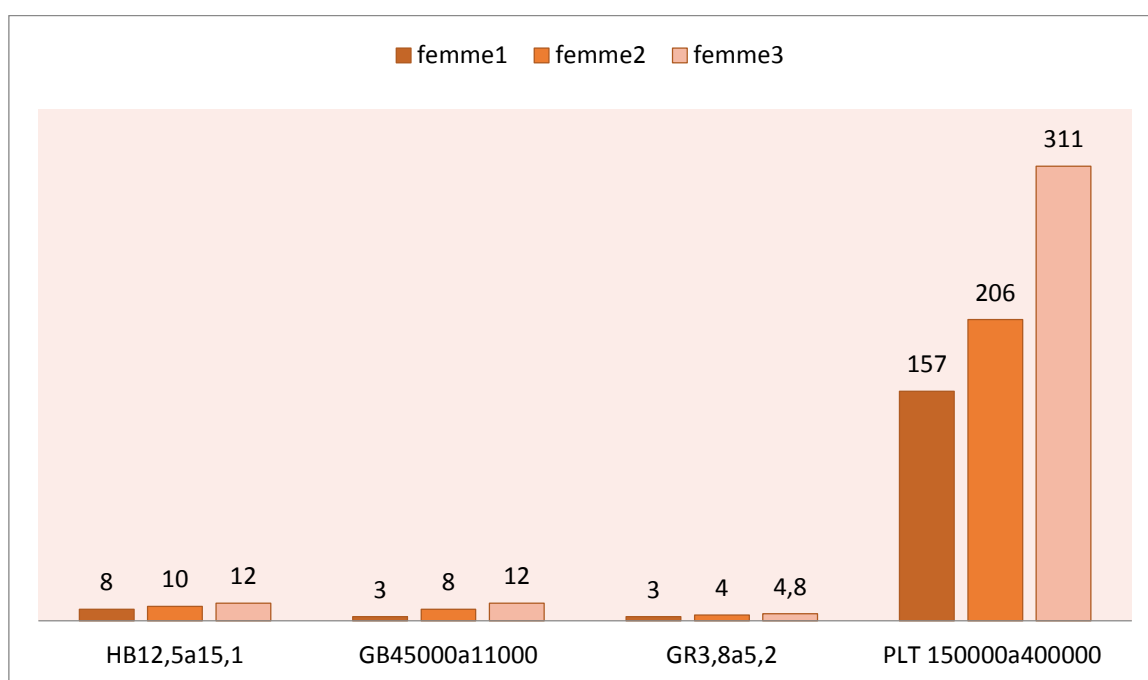


Figure 31 : Histogrammes représentant hématologique pour différent patient femme

Les valeurs représentées dans l'histogramme précédent montrent :

Hémoglobine (Hb)

Les valeurs varient entre 8, 10 et 12 g/dL, ces valeurs sont généralement basses par rapport à la valeur normale pour les femmes tableau 10. Peut indiquer une anémie, ce qui est fréquent chez les patients dialysés en raison de divers facteurs, tels que la perte de sang lors de la dialyse ou une production insuffisante de globules rouges par la moelle osseuse.

Globules Blancs (GB)

Les valeurs varient entre 3, 8 et 12×1000 cellules par microlitre. Ces valeurs montrent une certaine variabilité mais restent dans la valeur normale. Une augmentation des globules blancs peut être observée, ce qui peut être une réponse à une infection ou à une inflammation (**Francisco et al., 2022**).

Globules Rouges (GR)

Les valeurs varient entre 3, 4 et $4,8 \times 1000000$ cellules par microlitre. Ces valeurs semblent rester dans une valeur relativement normale. Bien qu'une légère augmentation soit observée dans le dernier ensemble de valeurs, elles restent dans la valeur normale pour les globules rouges.

Plaquettes

Les valeurs varient entre 157, 206 et 311×10000 plaquettes par microlitre. Ces valeurs semblent également rester dans une valeur normale.

10 nombre de dialyses porteuses d'affection

- Cette étude a été réalisée de 40 patients dialysés d'une période de 30 jours.

10.1 Cas de HBS chez les patients dialysés

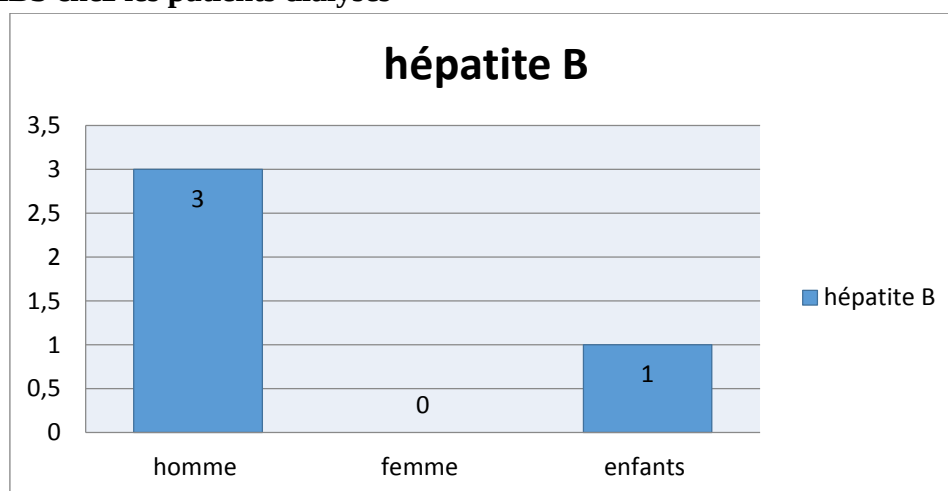


Figure 32: Histogrammes représentant le **HBS** pour les différents patients dialysés

D'après l'histogramme représentant le **HBS** nous pouvons déduire que :

Les hommes et les enfants exposés à des facteurs de risque différents pour l'hépatite B par rapport aux femmes. Chez les patients dialysés, la transmission peut survenir par le partage d'équipements médicaux contaminés ou par des pratiques de soins médicaux non sécuritaires.

L'hépatite B est une infection virale qui se propage principalement par contact avec le sang ou d'autres liquides corporels d'une personne infectée. L'infection par le virus de l'hépatite B peut entraîner des complications hépatiques graves, telles que l'hépatite chronique, la cirrhose et le cancer du foie. (**Francisco et al., 2022**). Chez les patients dialysés, peuvent être exacerbées en raison de la réduction de la fonction hépatique et des défenses immunitaires affaiblies.

le traitement peut inclure des médicaments antiviraux pour réduire la charge virale et protéger le foie contre les dommages supplémentaires.

-Cela signifie que la répartition des cas entre les hommes, les femmes et les enfants peut ne pas nécessairement refléter une tendance réelle dans la population générale.

10.2 Cas de HCV et HIV chez les patients dialysés

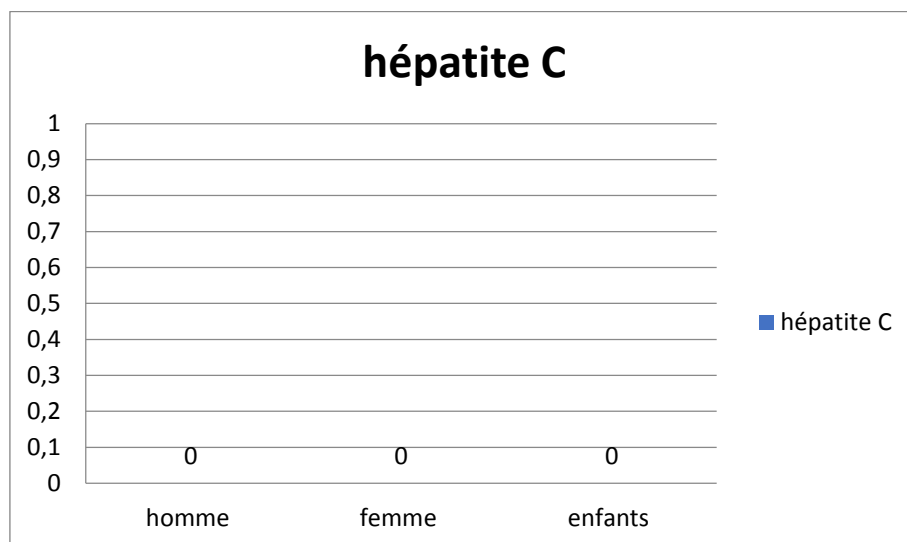


Figure 33: Histogrammes représentant **HCV** pour les différents patients dialysés

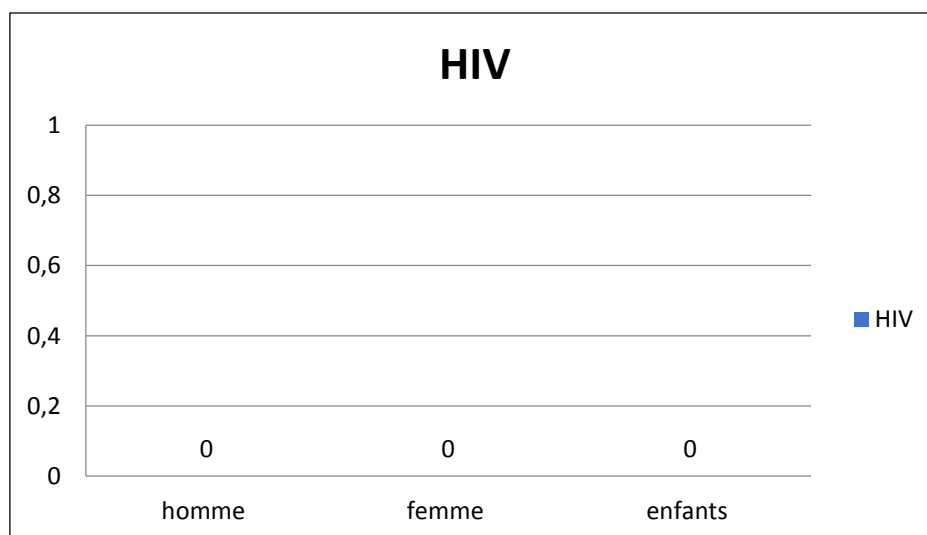


Figure 34 : Histogrammes représentant **VIH** pour les différents patients dialysés

Sur la base de ces résultats représentés dans les (**figures 33.34**) nous pouvant constater :

Le fait qu'aucun cas de **HIV** (virus de l'immunodéficience humaine) ou de **HCV** (virus de l'hépatite C) ne soit observé chez les patients dialysés (hommes, femmes ou enfants) est une situation positive. Cela signifie que ces patients ne sont pas actuellement infectés par ces virus lors de leur traitement par dialyse. C'est un indicateur positif de l'efficacité des mesures de prévention et de contrôle des infections mises

11 Valeurs de protéine totale

Cette étude a été réalisée sur 6 patients dialysés d'une période de 30 jours.

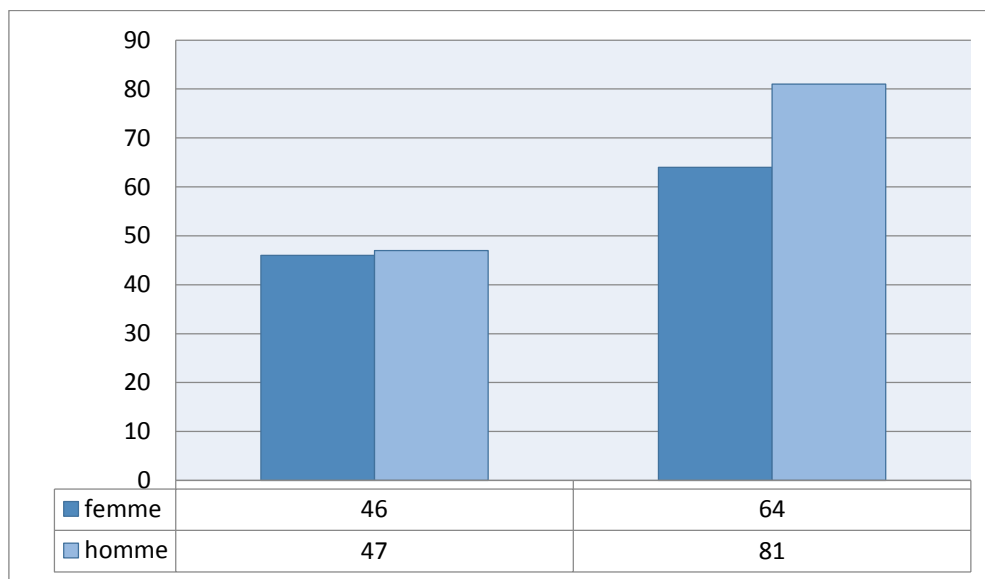


Figure 35 : Histogrammes représentant la protéine totale pour les différents patients dialysés

L'histogramme ci-dessus représente la protéine totale pour les différents patients, les résultats indiquent :

Pour les hommes dialysés

D'après l'ensemble des résultats, les valeurs de protéine sont élevées 47,5 à 81,1 g/L. Cela peut indiquer une hyperprotéinémie, une condition caractérisée par des niveaux élevés de protéines dans le sang. Cela peut être dû à plusieurs facteurs, y compris une inflammation chronique, une maladie rénale ou une déshydratation. Dans le contexte de la dialyse, cela pourrait également indiquer une réaction à la dialyse elle-même ou à des complications associées (**Delanaye et al., 2022**).

Pour les femmes dialysées

Des valeurs de 46,7 à 64,3 g/L sont également élevées, bien que légèrement plus basses que celles des hommes. Les mêmes explications que celles mentionnées pour les hommes peuvent s'appliquer.

12 Représentant CRP (protéine C-réactive)

- Cette étude a été réalisée sur 10 patients dialysés d'une période de 30 jours.

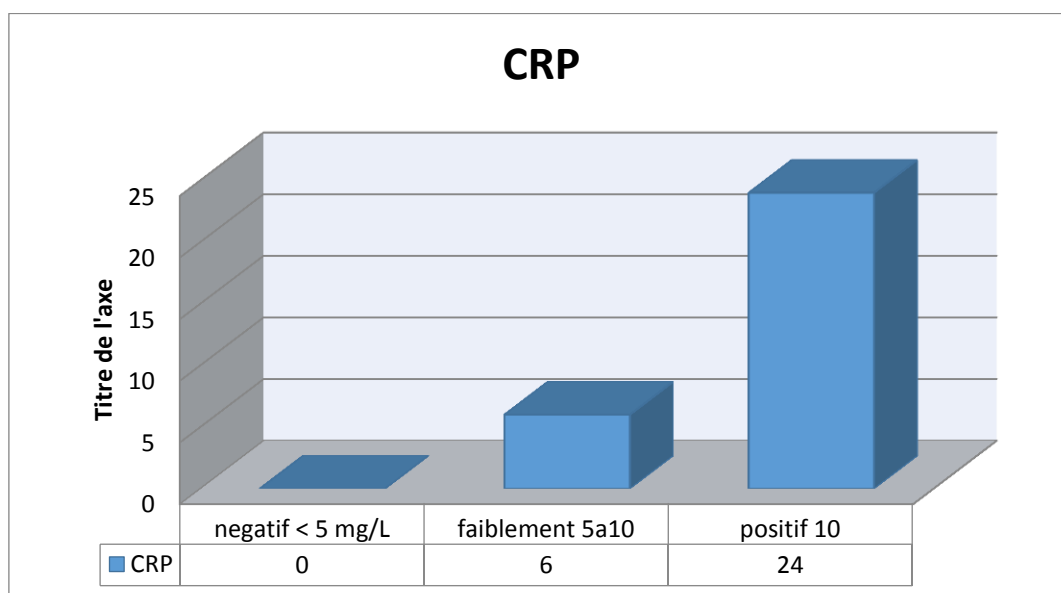


Figure 36 : Histogrammes représentant le CRP pour les différents patients dialysés

Si le CRP (protéine C-réactive) est négatif chez les patients dialysés, cela signifie généralement qu'il n'y a pas d'inflammation systémique active chez ces patients à ce moment-là. La CRP est une protéine produite par le foie en réponse à l'inflammation dans le corps. Des niveaux élevés de CRP peuvent indiquer une infection ou une inflammation aiguë ou chronique.

Un niveau de CRP de 6 mg/L est légèrement élevé mais moins significatif que 24 mg/L. Cela peut indiquer une inflammation légère ou modérée dans le corps. Cependant, ce niveau n'est généralement pas considéré comme critique.

Un niveau de CRP de 24 mg/L est considéré comme élevé, ce qui indique une inflammation significative dans le corps. Une valeur aussi élevée peut suggérer une réponse inflammatoire plus prononcée ou une inflammation plus sévère.

Pour les patients dialysés, des niveaux élevés de CRP peuvent être associés à diverses causes, notamment :

Infections : Les infections bactériennes ou virales peuvent déclencher une réponse inflammatoire et augmenter les niveaux de CRP.

Réaction à la dialyse : Parfois, la procédure de dialyse elle-même peut provoquer une réaction inflammatoire chez certains patients.

Inflammation systémique chronique : Les patients dialysés peuvent souffrir de diverses affections médicales chroniques qui provoquent une inflammation persistante dans le corps (**Francisco et al., 2022**).

Conclusion

Les reins jouent un rôle primordial dans le métabolisme du fonctionnement organique ou leurs fonctions c'est d'éliminer et de filtrer le sang de la quantité d'eau, de potassium, de sodium et de phosphore prévenants des différents aliments que notre organisme absorbe chaque jour.

L'IRC C'est un problème majeur de santé publique occupant une place importante dans les statistiques hospitalières aussi bien dans les pays développés ou en voie de développement. C'est une maladie où le rein cesse de fonctionner adéquatement, avec une diminution de la filtration glomérulaire (GFR) et de nombreuses néphropathies glomérulaires. Bien que la maladie puisse survenir à tout âge, l'insuffisance rénale chronique touche principalement les personnes âgées de 25 à 65 ans, Elle atteint préférentiellement les hommes que les femmes.

Le but de cette étude était tout d'abord de mener une recherche sur la maladie rénale chronique et ensuite de comprendre comment se déroule le traitement de la dialyse. J'ai tenté de décrire cette maladie en Algérie, plus précisément à l'EPH (Centre de filtration du sang Kamal sehairi) de wilaya de Laghouat,

Nous avons essayé de faire le point sur les techniques d'analyses biochimiques utilisées pour le diagnostic et le suivi thérapeutique des patient dialyses et pris en charge au niveau de cette structure. **L'échantillon a compté 126 individus**, Les données recueillies à partir de cette étude montrent une nette augmentation de l'incidence de cette maladie au cours des dernières années, principalement causée par le diabète, l'hypertension et de nombreuses néphropathies glomérulaires.

Il existe plusieurs raisons pour lesquelles les maladies rénales ne reçoivent pas toujours autant d'attention que d'autres maladies, malgré leur gravité et leur caractère chronique :

*Les maladies rénales peuvent souvent être silencieuses dans leurs premiers stades, ce qui signifie que les gens ne réalisent peut-être pas qu'ils en souffrent jusqu'à ce que la maladie soit à un stade avancé.

* Comprendre ces facteurs et leurs interactions peut être difficile, ce qui rend la sensibilisation du public plus complexe.

* La qualité de l'eau potable est en effet un facteur important dans la santé rénale, en particulier dans les zones désertiques du sud où les ressources en eau peuvent être limitées. L'eau contaminée par des bactéries, des virus ou d'autres agents pathogènes peut causer des infections des voies urinaires ou d'autres affections rénales.

Les maladies infectieuses ou les problèmes de santé plus visibles, tels que les maladies cardiaques ou le cancer, peuvent être considérés comme des priorités de santé publique, reléguant les maladies rénales au second plan en termes d'attention et de financement. La meilleure méthode pour diagnostiquer cette maladie

est une simple analyse biochimique qui repose essentiellement sur un dosage de l'urée et la créatinine, Malheureusement, IR sont souvent identifiées trop tardivement.

Un tiers des insuffisants rénaux ne sont diagnostiqués qu'au stade terminal, au moment où la dialyse s'impose en urgence. Les stratégies thérapeutiques de l'IRC sont particulièrement contraignantes et coûteuses. Une fois le diagnostic posé, prendre en charge l'insuffisance rénale chronique afin de retarder, voire prévenir l'apparition d'une insuffisance rénale terminale d'une part, préparer les patients qui vont nécessiter un traitement de suppléance rénale d'autre part, (hémodialyse et la dialyse péritonéale) permet désormais une survie prolongée, améliorent considérablement la qualité de vie de ces patients.

Voici quelques perspectives importantes pour les patients atteints d'insuffisance rénale chronique nécessitant une dialyse :

***Qualité de vie** : La dialyse peut considérablement améliorer la qualité de vie des patients en réduisant les symptômes associés à l'IRC, tels que la fatigue, la rétention d'eau et les déséquilibres électrolytiques. Il nécessite généralement un engagement à long terme et peut entraîner des changements dans le mode de vie du patient.

***Survie** : La dialyse est un traitement vital pour les patients atteints d'IRC avancée. Avec les progrès des techniques de dialyse et des soins de soutien, de nombreux patients peuvent vivre pendant de nombreuses années avec une qualité de vie acceptable. Cependant, la survie peut varier en fonction de l'âge du patient, de la présence d'autres problèmes de santé et de la réponse individuelle au traitement.

***Transplantation rénale** : Pour de nombreux patients sous dialyse, la transplantation rénale offre la meilleure perspective à long terme. Cependant, l'accès à la transplantation rénale peut être limité en raison de la disponibilité d'organes donateurs et des critères de sélection des receveurs.

***Gestion des complications** : Les patients sous dialyse sont à risque de développer diverses complications, telles que l'anémie, l'hypertension artérielle, l'ostéoporose et les troubles nutritionnels. Une gestion proactive de ces complications est essentielle pour améliorer les perspectives à long terme des patients.

***Organiser** des campagnes de sensibilisation à grande échelle pour informer le public sur l'IRC ,Travailler en étroite collaboration avec les professionnels de la santé, y compris les médecins, les infirmières et les travailleurs sociaux, pour diffuser des informations sur l'IRC et sensibiliser les patients à risque lors de leurs consultations médicales.

Références bibliographiques

- Abid, Samira, and Houda Medaoui. 2016. "Contribution à l'étude de quelques paramètres biochimiques et paramètres de la reproduction chez les rats (Wistar) alimenté par les broyats du Scinque officinal.
- ALAOUI, L., JAONINA, M. G., & Keba, N. D. A. O. (2020). Rôles des minéraux (Sodium, Potassium, Calcium et Magnésium) dans la prévention et la prise en charge de l'hypertension artérielle. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 8(2).
- Alshehri, M., Alshehri, A., Alfageeh, A., Asiri, K., Alshehri, A., Alqahtani, F., ... et Asiri, O. (2023). Qui ont une meilleure qualité de vie au niveau rénal : les patients sous dialyse péritonéale ou hémodialysés ? Une étude transversale réalisée en Arabie Saoudite. *Néphrologie BMC*, 24 (1), 216.
- Andreas D., Kistler G., 2016. Néphrite interstitielle. *Forum Médical Suisse*.2016;16(5):108–113
- Assia Yasmine, Benzeltout, and Nihal Farah. 2020. "Etude comparative des techniques du dosage de l'hémoglobine glyquée.
- AYA, L., SALSABIL, Z., & FARES, T. (2023). Les hémoglobinopathies et HbA1c au laboratoire de biochimie CHU Constantine.
- Aydin, Suleyman, Kader Ugur, Suna Aydin, İbrahim Sahin, and Meltem Yardim. 2019. "Biomarkers in acute myocardial infarction: current perspectives." *Vascular health and risk management*:1-10.
- Bataille, S., Burtey, S., Decourt, A., Frère, C., Henneuse, A., Aillaud, M. F., ... & Brunet, P. (2015). Anticorps antiphospholipides et hémodialyse: une association fréquente corrélée à la thrombose de l'abord vasculaire. *Néphrologie & Thérapeutique*, 11(1), 27-33.
- Bats, M. L. (2023). Les interférences analytiques du dosage de la créatinine enzymatique dans un contexte d'insuffisance rénale aiguë. *Revue Francophone des Laboratoires*, 2023(555), 55-64.
- BEGHDADI, F. I., BELAHCENE, R., & DJOUADI, N. (2020). Prévalence de la maladie rénale chronique à TIARET (Doctoral dissertation, université ibn khaldoun-tiaret).
- BELKASMI MA et KHADIR Y. 2015. Histopathogénese de la néphropathie liée à la dyslipidémie. Thèse de Doctorat en Médecine en ligne. Université Djilali Bounaama - Khemis Miliana.
- Belouahem, S., Bouzerdouna, A., & Serdani, M. (2022). L'intérêt de la microalbuminurie et de la protéinurie dans le diagnostic et l'évolution de la néphropathie diabétique.
- Benraiss, K. (2023). Le devenir des candidats en attente de greffe rénale à partir d'un donneur en état de mort encéphalique: à propos de 110 cas.
- Bessaguet, F., & Desmoulière, A. (2020). Les reins. *Actualités pharmaceutiques*, 59(595-596), 57-60.
- Bigot-Corbel, É., & Kamel, S. (2023). Nouveaux marqueurs biologiques de l'insuffisance rénale aiguë. *Revue Francophone des Laboratoires*, 2023(555), 32-40.
- Bodard, S., Kharroubi-Lakouas, D., Guinebert, S., Dariane, C., Gillard, P., Sakhi, H., ... & Boudhabhay, I. (2022). Imagerie des cancers et prévention de l'insuffisance rénale. *Bulletin du Cancer*.
- Bordei, P., Iliescu, D. M., Bunea, M., & Bucur, A. A. M. (2019). Le diamètre de l'artère rénale, de la veine rénale et de l'uretère au niveau du pédicule rénal. *Morphologie*, 103(342), 92.
- Boudaya, M., Fendri, S., Salah, R. B., Jamoussi, K., & Bahloul, Z. (2023, February). Variation du bilan lipidique selon le taux de l'homocystéine. In *Annales d'Endocrinologie* (Vol. 84, No. 1, p. 217). Elsevier Masson.

- Boudjakdji, Lina Cherifa, and Meriem Cherifi. (2022) "Effets de la consommation de la poudre de noyaux de dattes sur les paramètres hépatiques
- BOVY, C., DELANAYE, P., JOURET, F., & KRZESINSKI, J. M. (2020). Nouveautés thérapeutiques en Néphrologie: 10 ans d'avancées. *Revue Médicale de Liège*, 75(5-6).
- Boyer, A., Lanot, A., Béchade, C., & Lobbedez, T. (2023). La dialyse péritonéale: ce que le réanimateur doit savoir. *Médecine Intensive Réanimation*, 32(1), 85-98.
- Brocahrd, G., Pommier, W., Abidi, H., Gueutin, V., & Villain, C. (2022). Incidence et facteurs de risque de chute chez les patients atteints de maladie rénale chronique. *Néphrologie & Thérapeutique*, 18(5), 450.
- Cardenas J. Acide urique [En ligne]. [Mis à jour le 03 mars 2017 ; consulté le 07 juillet 2017]. Disponible sur : <http://www.doctissimo.fr>
- Cavalier, E., Souberbielle, J. C., & Delanaye, P. (2012). Suivi biologique du métabolisme phosphocalcique chez le patient dialysé: que nous apportent les guidelines du KDIGO en pratique?. *Immuno-analyse & Biologie Spécialisée*, 27(5), 283-285.
- Chappell, C. A., Scarsi, K. K., Kirby, B. J., Suri, V., Gaggar, A., Bogen, D. L., ... & Hillier, S. L. (2020). Ledipasvir plus sofosbuvir in pregnant women with hepatitis C virus infection: a phase 1 pharmacokinetic study. *The Lancet Microbe*, 1(5), e200-e208.
- Chauvel, F. (2023). Nouvelle technologie de monitoring à distance dans le traitement des patients sous dialyse péritonéale.
- Dammak, N., Chaabouni, Y., Kammoun, F., Charfi, A., Bouhamed, L., Azaiz, A., ... & Hmida, M. B. (2018). La supplémentation en vitamine D chez les hémodialysés: essai clinique croisé comparant le cholécalférol D3 et l'ergocalciférol D. *Néphrologie & Thérapeutique*, 14(5), 320.
- Dardim, K., & Peyronnet, P. (2018). Le patient dialysé, ce que le pharmacien d'officine doit savoir. *Actualités Pharmaceutiques*, 57(580), 38-42.
- DELANAYE, P., DUBOIS, B., CAVALIER, E., & JOURET, F. (2022). Vignette diagnostique de l'étudiant: approche diagnostique de la maladie rénale chronique. *Revue Médicale de Liège*, 7(4).
- Duneton, C., & Hogan, J. (2023). Des premières transplantations rénales à la transplantation rénale pédiatrique actuelle. *médecine/sciences*, 39(3), 281-286.
- Dupont, V, R Al-Rifai, J Orillon, P Rieu, G Poitevin, J Stephane, C Boulagnon-Rombi, C Tournois, P Nguyen, and F Toure. 2018. "Rôle de l'urémie et du récepteur aux AGE (RAGE) dans la revascularisation post-ischémique." *Néphrologie & Thérapeutique* 14 (5):285-286
- Enjalbert, L. (2020). Evaluation de l'évolution du vécu des patients avant et après transplantation rénale : étude de l'invariance de la mesure : Assessing the evolution of patient experience before and after kidney transplantation : exploring measurement invariance. (Doctoral Dissertation).
- Fahem, C., & Djelil, S. (2021). Etude bibliographique de l'insuffisance rénale chronique (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- Farooq, P. D., Sherman, K. E., et al. (2019). Hepatitis B vaccination and waning hepatitis B immunity in persons living with HIV. *Current HIV/AIDS Reports*, 16, 395-403.
- Fougere, E. (2020). La néphropathie diabétique. *Actualités Pharmaceutiques*, 59(594), 55-56.

- Fouque, D., & Pelletier, S. (2023). Argumentaire justifiant le dosage des marqueurs biologiques les plus pertinents pour la surveillance nutritionnelle et lipidique chez les patients hémodialisés chroniques. *Néphrologie & Thérapeutique*, 1(1), 1-3.
- Francisco, Maouéna Casimir Yann, Honorine Kpota, Gatien Lokossou, and Pascal Tchogou. 2022. Importance de la CRP et de la NFS dans le diagnostic du paludisme chez les enfants de moins de 15 ans à l'hôpital Saint Jean de Cotonou. EPAC/UAC.
- Gautier, N., Ficheux, M., Henri, P., Lanot, A., Béchade, C., & Allard, B. (2022). Innovations en hémodialyse à domicile: Innovations in home hemodialysis. *Néphrologie & thérapeutique*, 18(5), 5S2-5S11.
- GROSCH, S., ERPICUM, P., BOUQUEGNEAU, A., JOURET, F., & BOVY, C. (2022). Le glomérule dans tous ses états. *Revue Médicale de Liège*, 77(5-6).
- Guillaume, Z., Allory, Y., Auclin, E., Gervais, C., Auvray, M., Rochand, A., ... & Thibault, C. (2023). Tumeurs de Bellini et carcinomes médullaires rénaux à l'ère des nouvelles thérapies. *Bulletin du Cancer*, 110(4), 450-462.
- Hadrya, F., Sfindla, A., Andrianasolo, V., Kaba, A., & Hami, H. (2022). Syndrome d'Alport et insuffisance rénale: revue systématique. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 70, S99-S100.
- HAMADI, S., & TIMI, K. (2018). Traitement de l'eau de dialyse (Doctoral dissertation).
- HAS. 2011. Évaluation du débit de filtration glomérulaire et du dosage de la créatininémie dans le diagnostic de la maladie rénale chronique chez l'adulte. *Bio tribune magazine*. 41(1) : 6-9
- HASCAR, F., EL OUJDI, S., ZAUCHE, M. A. A., & Ouassila, B. E. N. H. A. B. I. B. (2022). Etude des variations de l'ionogramme sanguin chez les patients hémodialisés (Doctoral dissertation).
- Hittinger, A., Steelandt, A., Kazes, I., Clavel, P., Canivet, E., Rieu, P., & Salmon, J. H. (2022). L'hémodialyse est-elle suffisante pour contrôler les accès goutteux chez les patients atteints d'insuffisance rénale chronique terminale?. *Revue du Rhumatisme*, 89, A31.
- Imran, S Ali, Rémi Rabasa-Lhoret, and Stuart Ross. 2013. "Objectifs du contrôle de la glycémie." *Canadian Journal of Diabetes* 37:S394-S397.
- Issad, B., Galland, R., Merle, V., Lobbedez, T., & Lassalle, M. (2022). Prévalence de l'IRCT et part des différentes modalités de traitement. *Néphrologie & Thérapeutique*, 18(5), 18-5S.
- Journal, T. P. A. M. (2020). Corrigendum: Carcinome urothélial sur un calice rénal exclu révélé par une métastase cérébrale. *The Pan African Medical Journal*, 36.
- Journet, J. (2015). La douleur en dialyse. *Journal des Maladies Vasculaires*, 40(2), 96.
- Jungers, P., Man, N. K., Joly, D., & Legendre, C. (2011). L'insuffisance rénale chronique: prévention et traitement. Lavoisier.
- K2014
- Keller, N., Ruppert, M., Fourtage, M., & Hannedouche, T. (2019). Médicaments du système cardiovasculaire et fonction rénale: les pièges de l'adaptation rénale. *Néphrologie & Thérapeutique*, 15(2), 97-103.
- Kofman, T., Oniszcuk, J., Lang, P., Grimbert, P., & Audard, V. (2018). Données actuelles sur les récives des glomérulopathies après transplantation rénale. *Néphrologie & Thérapeutique*, 14(3), 179-188.
- Larbi ABID & Société Algérienne de Néphrologie Dialyse et Transplantation (2016)

- Latourte, A., Pascart, T., Flipo, R. M., Chalès, G., Coblentz-Baumann, L., Cohen-Solal, A., ... & Bardin, T. (2020). Recommandations 2020 de la Société française de rhumatologie pour la prise en charge de la goutte: traitement des crises de goutte. *Revue du rhumatisme*, 87(5), 324-331.
- Lavolé, A., & Leprieur, E. G. (2022). Infections virales chroniques (hépatites, VIH) et impact sur le choix thérapeutique. *Revue des Maladies Respiratoires Actualités*, 14(2), 2S351-2S357.
- Lecloux, E. (2022). Dosage du phosphore (méthode au vert de malachite) (Doctoral dissertation, INRAE).
- Lemaire, M., Raffray, M., Siebert, M., Vigneau, C., & Vabret, E. (2022). Facteurs influençant le choix de la technique de dialyse par le patient insuffisant rénal chronique stade V. *Néphrologie & Thérapeutique*, 18(5), 458-459.
- Lok CE, Huber TS, Lee T, Shenoy S, Yevzlin AS, Abreo K et al. KDOQI Clinical practice guideline for vascular access: 2019 update. *Am J Kidney Dis* 2020;75(4 Suppl 2):S1-164. Publ. en ligne du 12 mars 2020. Erratum dans: *Am J Kidney Dis* 2021;77(4) :551
- Malbos, D., Maisons, V., & Fougere, É. (2021). L'insuffisance rénale. *Actualités Pharmaceutiques*, 60(611), 41-44.
- Menche, N. (2023). *Biologie anatomie physiologie*. Elsevier Health Sciences.
- Mhamedi, S. A., Meghraoui, H., Benabdelhak, M., Bentata, Y., & Haddiya, I. (2018). La ponction biopsie rénale: indications, complications et résultats. *Pan African Medical Journal*, 31(1).
- Missamou, A., EyenSinomono, D. T., Elombila, M., Loumingou, R., Ka, E. H. F., & Haddoum, F. (2018). L'insuffisance rénale aiguë en pré-et post-partum immédiat au Congo: prévalence, étiologies et prise en charge actuelles. *Néphrologie & Thérapeutique*, 14(5), 372-373.
- Moulin, B., & Peraldi, M. N. (2018). *Néphrologie- 8ème édition*. Ellipses Marketing.
- Mrani, S. (2020). La fibrose rétropéritonéale (à propos de 22 cas et Revue de la Littérature).
- Netter, F. H. (2023). *Atlas Netter d'anatomie humaine*. Elsevier Health Sciences.
- Pamatika, C. M., Oboylamba, V., Ngaba, N., Nembi, G., Kerepelet, T. L., Gbazi, H. S., ... & Simaleko, M. M. (2023). Insuffisance rénale à Bangui: bilan de quatre années d'activité au Laboratoire du Centre Hospitalier Universitaire Communautaire. *Revue de l'Infirmier Congolais*, 7(1), 23-29.
- Pépin, M., & Villain, C. (2020). Maladie rénale chronique et troubles neurocognitifs. *Geriatric et psychologie neuropsychiatrie du vieillissement*, 18(4).
- Rogala, T., Nisse, Y. E., Frimat, L., Valery, N., Demoré, B., & Raffy, F. (2021). Branchement et débranchement des patients en dialyse: une évaluation des besoins pour une néphrologie plus responsable. *Néphrologie & Thérapeutique*, 17(5), 351-352.
- Rogala, T., Nisse, Y. E., Frimat, L., Valery, N., Demoré, B., & Raffy, F. (2021). Branchement et débranchement des patients en dialyse: une évaluation des besoins pour une néphrologie plus responsable. *Néphrologie & Thérapeutique*, 17(5), 351-352.
- Roger, C., & Carlier, M. C. (2018). Albuminurie, microalbuminurie et diabète. *Revue Francophone Des Laboratoires*, 2018(502), 44-47.
- Rouveure, A. C., Bonnefoy, M., & Laville, M. (2016). Traitement conservateur, hémodialyse ou dialyse péritonéale chez le sujet âgé: le choix du traitement ne modifie pas la survie. *Néphrologie & Thérapeutique*, 12(1), 32-37.

- Sakab, S. (2023). Caractéristiques et mortalité des patients dialysés atteints d'artériopathie oblitérante des membres inférieurs.
- Schlienger, J. L. (2023). Mesures nutritionnelles pour ralentir l'évolution de la maladie rénale chronique chez la personne diabétique. *Médecine des Maladies Métaboliques*, 17(8), 654-660.
- Senghor, A. (2018). Qu'est-ce qui influence le choix de la dialyse péritonéale chez les patients? Une étude qualitative. *Bulletin de la Dialyse à Domicile*, 1(3).
- Senghor, A. S. (2019). Le rôle de l'infirmière d'éducation thérapeutique dans un contexte de choix d'une méthode de dialyse: une étude qualitative. *SociologieS*.
- Shkempi, B., & Huppertz, T. (2021). Absorption du calcium provenant des produits alimentaires : effets de matrice alimentaire. *Nutriments*, 14(1), 180.
- Steichen, C., Giraud, S., & Hauet, T. (2019). Les organoïdes rénaux. *médecine/sciences*, 35(5), 470-477.
- Strukov, A., & Vrtovsni, F. (2022). Recueil Maladie rénale chronique: faisabilité de la récupération de valeur du débit de filtration glomérulaire (DFG) à partir des données médicales. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 70, S50.
- Tia, M. W., NDA, J. K., KOUAME, G. R., KOBENAN, R., DAINGUI, D., & OUATTARA, B. (2022). Insuffisance rénale chronique: Aspects épidémiologique, diagnostique, thérapeutique et évolutif au CHU de Bouaké de 2016 à 2020. *Revue Africaine de Médecine Interne*, 9(2-2), 60-66.
- TRAORÉ, F., Mamadou Saliou, BAH, SIDIBÉ, S., & Adjibade, S. (2020). Contrôle de qualité interne du dosage du Calcium et du Magnésium sanguin au Laboratoire National de Santé Publique de Guinée/Internal.
- Trigolet, M., Gouyon, J. B., Bonsante, F., & Iacobelli, S. (2020). Évolution du rapport protéinurie/créatininémie dans le 1er mois de vie chez le grand prématuré. L'étude de cohorte PROTI-PREMA. *Perfectionnement en Pédiatrie*, 3(1), 102.
- Vabret, E., Vigneau, C., Bayat, S., Frimat, L., Monnet, E., Hannedouche, T., & Jacquelinet, C. (2020). Qui sont ces patients en dialyse non-inscrits sur liste d'attente de greffe rénale?. *Néphrologie & Thérapeutique*, 16(3), 139-146
- Van der Niepen, P., Robberechts, T., & Persu, A. (2020). Dysplasie fibromusculaire: gros plan sur l'atteinte viscérale. *Vaisseaux, cœur, poumons*, 25, 33.
- Vidal-Petiot, E., & Flamant, M. (2017). Mesure et estimation du débit de filtration glomérulaire. *Néphrologie & Thérapeutique*, 13(7), 560-568.
- Weil2022
- Zahar, J. R. (2019). Prévention du risque infectieux chez les patients atteints d'insuffisance rénale chronique. *Néphrologie & Thérapeutique*, 15, S21-S26.
- Zahdi, O., Lahlou, N. D., Bhali, H. E., Hormat-Allah, M., Khouloufi, S. E.Sefiani, Y., ... & Lekehal, B. (2020). Iatrogenic carotid-jugular arterio-venous fistula: à rare complication associated with jugular venous catheterization (a case report). *The Pan African Medical Journal*, 37, 379-379.
- Zambrowski, J. J. (2016). Coût de la dialyse. *Néphrologie & Thérapeutique*, 12, S95-S97.

