

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université de SAAD DAHLAB - Blida 1-



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master dans le domaine SNV

Filière Sciences biologiques

Option : Biochimie

Thème

Etude des variations des paramètres biochimiques chez les patients atteints une insuffisance rénale chronique terminal avant et après hémodialyse

Présenter par :

La date de soutenance : Mercredi 14 juillet 2021

* BENNACEF Imene

*MESSAOUD Fatma Zohra

Devant le jury composé de :

- | | | |
|---------------------|-----------|---------------|
| ▪ Mme MATMOURA A. | MAA/USDB1 | Présidente |
| ▪ Mme BELKHITTER S. | MAA/USDB1 | Examinatrice |
| ▪ Mme ELMAHDI I. | MAA/USDB1 | Promotrice |
| ▪ Mme ROUIBAH N. | MAA/CPMC | Co-promotrice |

Promotion : 2020/2021

Remerciement

Nous formulons notre profonde gratitude à ALLAH de tous puissant et miséricordieux qui nous a donné la bonne foi et volonté pour accomplir ce modeste travail.

On a le plaisir de remercier le nombre de jury ; la présidente Mme MATMOURAH et l'examinatrice Mme BELKHITTE S. pour le temps accordé à fin d'examiner ce travail.

Nous remercions notre promotrice Madame ELMAHDI J. a maître assistante à l'université de S.S.A.D D.A.H.B.E.B.B.L.I.D.A-1- et de voire accordé la confiance pour la réalisation de notre projet de fin d'étude et à notre Co-promotrice Dr ROUBAH N. à tous ces conseils et ses orientations toute la période de stage pratique.

Un très grand merci pour Monsieur CHIKOUCHA le professeur de laboratoire biochimie de CPME et à toute l'équipe de laboratoire.

Notre s'insère remerciement et gratitude à toute personne qui nous a guidé et aidé et encouragé de près ou de loin à la réalisation de cette mémoire

Dédicace

Je dédie ce projet de fin d'étude :

A ma chère mère « A.B.D.A.L.L.A.H Fatouma »

A ma chère père « M.E.S.S.A.O.U.D Rachid »

*Qui n'ont jamais cessé de formuler des prières à mon égard de me soutenir et de
m'épauler les pour que je puisse atteindre mes objectifs*

*A mes frères « Mohamed », « Oussama », « Aboubaker » et mon petit frère
« Hamza »*

Pour leur soutiens mentales, leur présences toujours à ma cotés et leur encouragements

A mes chères amies « Rahima » et « Zohor »

Qui n'ont aide et supporté dans les moments difficiles

A tout les membres de ma famille sans exception, surtout mes chères tantes «

Aicha » et « Hassnia »

A tout mes collages de Master 2 biochimie

*A tous ceux qui n'ont aide et soutenu pendant tous mon parcours d'études du
primaire jusqu'à université.*

Fatma Zohra

Dédicace

Je dédie ce modeste travail comme témoignage de mon amour, mon respect et signes d'amour de ma reconnaissance aux :

Deux personnes les plus fatiguées qui prennent soin de moi et veillent à mon confort et m'apportent toujours le meilleur, que ce soit dans ma vie personnelle ou dans mes études.

À mon cher père « *ABOU* » qui est toujours mon plus grand modèle et mon meilleur soutien.

À ma mère « *NEB* » bien-aimée et affectueuse source de bienveillance et de tendresse.

À mon mari respecté « *YAKOUB* » qui ma soutenue à tout moment de faiblesse et de négligence.

À mes chers sœurs « *KADJER* » et « *NOR* » et mon petit frère « *NOUKAMINE ANSINE* », qui sont toujours heureuse pour moi et prient pour ma bonté, mon succès et mon excellence.

À toute ma famille, mes grands-pères, mes grands-mères, mes oncles, mes tantes et mes cousins.

À la famille de mon mari : ma belle-mère, mon beau-père et mes belles sœurs et frères.

À toute mes amies en particulière Fatma Ferrach et Kadjar Bouabesse

À mes collègues de Master II 2020/2021.

Imene

Résumé

L'objectif de notre travail est l'étude comparative des variations des paramètres biochimiques (bilan rénale, phosphocalcique et ionogramme) avant et après la séance d'hémodialyse afin d'apprécier l'efficacité de l'hémodialyse.

Notre étude été fait sur 65 patients atteints d'insuffisance rénale chronique, dont 46% femmes et 54% hommes, avec un moyen âge 56.1 dont l'âge moyen totale 56.10 ± 14.64 , des hommes 55.77 ± 14.63 et des femmes 56.93 ± 14.89 .

Avant l'hémodialyse nous avons enregistré une hyperurémie (1.06 ± 0.34), hypercréatinémie (7.92 ± 2.34), la diminution de taux de lipoprotéine de haute densité (0.33 ± 0.08) et de taux de potassium et de phosphore relativement dans les normes.

Après la séance d'hémodialyse, nous avons enregistré une diminution de concentration plasmatique de l'urée (0.31 ± 0.12), créatinine (2.86 ± 0.96), uricémie (15.21 ± 4.57), kaliémie (3.44 ± 0.38), phosphorémie (21.77 ± 4.57), augmentation de taux de calcium (104.08 ± 7.28), la stabilité de natrémie (137.64 ± 3.32) et protéines totale (75.92 ± 10.55).

Nous avons trouvé une déférence significative entre les paramètres biochimiques avant et après l'hémodialyse. Alors, on peut dire qu'il y a une déférence entre la concentration plasmatique de quelques paramètres biochimiques avant et après l'hémodialyse, ces valeurs arrivent à des valeurs normales ce qui prouve l'efficacité de l'hémodialyse, ce dernier corrige la dissoudre de taux des métabolites dans le sang des patients hémodialisés, mais ces valeurs ne resteront pas constantes , elle vont changer plutôt de nouveau lorsque la période d'efficacité d'hémodialyse est fini , ce qui justifier la multiplicité des séance d'hémodialyse quotidiennement.

Mots clés : insuffisance rénale chronique, hémodialyse, paramètres biochimiques

Summary

The object of our work is the comparative study of variations in biochemical parameters (renal assessment, phosphor-calcium, ionogram) before and after the hemodialysis session in order to assess the effectiveness of hemodialysis.

Our study was done on 65 patients reached end-stage chronic kidney disease, of which 46% women and 54% men, with a mean age is whose total mean age 56.10 ± 14.64 , men 55.77 ± 14.63 and women 56.93 ± 14.89

Before hemodialysis we recorded hyperuremia (1.06 ± 0.34), hypercreatinemia (7.92 ± 2.34), decreased high density lipoprotein levels (0.33 ± 0.08) and potassium and phosphorus levels relatively within the standards

After the hemodialysis session, we recorded a decrease in plasma concentration of urea (0.31 ± 0.12), creatinine (2.86 ± 0.96), uricemia (15.21 ± 4.57), kalemia (3.44 ± 0.38), phosphoremia (21.77 ± 4.57), increased calcium levels (104.08 ± 7.28), natremia stability (137.64 ± 3.32) and total protein (75.92 ± 10.55).

We found significant difference between biochemical parameters before and after hemodialysis. So, we can say that there is a difference between the plasma concentration of some biochemical parameters before and after hemodialysis, these values arrive at normal values which proves the effectiveness of hemodialysis, the latter corrects the dissolve of levels of metabolites in blood of hemodialysis patients, but these values will not remain constant, this will rather change again when the period of effectiveness of hemodialysis is over, which justifies the multiplicity of hemodialysis sessions daily

Keywords: chronic renal failure, hemodialysis, biochemical parameters

ملخص

الهدف من عملنا هو الدراسة المقارنة للتغيرات في البارامترات البيوكيميائية (الكلوي، توازن الفوسفور والكالسيوم، الأيونوجرام) قبل وبعد جلسة غسيل الكلى من أجل تقييم فعالية تقنية غسيل الكلى.

أجريت دراستنا على 65 مريضاً يعانون من القصور الكلوي، بما في ذلك 46 ٪ من النساء و54 ٪ من الرجال، بمتوسط عمر 56.1 بمتوسط عمر إجمالي يبلغ 14.64 ± 56.10 ، والرجال 14.63 ± 55.77 والنساء 14.89 ± 56.93 . قبل عملية تصفية الكلى، سجلنا فرط بوتاسيوم الدم (0.34 ± 1.06)، فرط كريات الدم (2.34 ± 7.92)، انخفاض في مستويات بروتين الدهني عالي الكثافة (0.08 ± 0.33) وفي مستويات البوتاسيوم والفوسفور نسبياً ضمن المعايير. بعد جلسة تصفية الكلى، سجلنا انخفاضاً في تركيز اليوريا في البلازما (0.12 ± 0.31)، والكرياتينين (0.96 ± 2.86)، وبوتاسيوم الدم (4.57 ± 15.21)، والبوتاسيوم في الدم (0.38 ± 3.44)، والفوسفوريميا (4.57 ± 21.77)، زيادة مستويات الكالسيوم (7.28 ± 104.08)، استقرار الناترميا (3.32 ± 137.64) والبروتين الكلي (10.55 ± 75.92). وجدنا فرقاً كبيراً بين المعلمات البيوكيميائية قبل وبعد تصفية الكلى.

لذلك يمكننا القول أن هناك اختلاف بين تركيز البلازما لبعض المتغيرات البيوكيميائية قبل وبعد التصفية، فهذه القيم تصل إلى القيم الطبيعية التي تثبت فعالية تصفية الكلى، وهذه الأخيرة تصحح معدل ذوبان المستقبلات في دم مرضى غسيل الكلى، لكن هذه القيم لن تبقى ثابتة، بل ستتغير مرة أخرى عندما تنتهي فترة فعالية التصفية، هذا يبرر تعدد الجلسات يوماً بعد يوم.

الكلمات المفتاحية: الفشل الكلوي المزمن، غسيل الكلى، العوامل البيوكيميائية المتغيرة

Liste des figures

Figure 1 : Appareil urinaire.....	3
Figure 2 : Anatomie macroscopique.....	4
Figure 3 : Coupe sagittale de rein.....	5
Figure 4 : Coupe qui montre l'anatomie interne du rein.....	5
Figure 5 : Structure du néphron.....	6
Figure 6 : Anatomie de rein.....	9
Figure 7 : Stratégie de prise en charge de l'insuffisance rénale.....	17
Figure 8 : Schéma de principe de dialyse.....	18
Figure 9 : Hémodialyse.....	20
Figure 10 : Sang prélevé dans les tubes héparines.....	24
Figure 11 : Plasma sanguin récupère.....	24
Figure 12 : Centrifugation.....	25
Figure 13 : Prélèvement sans garrot.....	26
Figure 14 : Cobas 6000.....	26
Figure 15 : Répartition des patients selon le sexe.....	35
Figure 16 : Répartition des patients selon l'âge et le sexe.....	36
Figure 17 : Répartition des patients selon l'étiologie.....	37
Figure 18 : Représentation des patients hémodialysés selon l'ancienneté en hémodialyse....	37
Figure 19 : Représentation de taux de l'urée des patients hémodialysés selon le sexe.....	38
Figure 20 : Représentation de taux de créatinine des patients hémodialysés selon le sexe....	39
Figure 21 : Représentation de taux d'acide urique des patients hémodialysés selon le sexe..	40
Figure 22 : Représentation de taux de sodium des patients hémodialysés selon le sexe.....	41
Figure 23 : Représentation de taux potassium des patients hémodialysés selon le sexe.....	42

Figure 24 : Représentation de taux de phosphore des patients hémodialysés selon le sexe...	43
Figure 25 : Représentation de taux de calcium des patients hémodialysés selon le sexe.....	43
Figure 26 : Représentation de taux de protéine total des patients hémodialysés selon le sexe.....	44
Figure 27 : Représentation de taux d'albumine des patients hémodialysés selon le sexe.....	44
Figure 28 : Représentation de taux de cholestérol des patients hémodialysés selon le sexe...	45
Figure 29 : Représentation de taux de triglycéride des patients hémodialysés selon le sexe..	45
Figure 30 : Représentation de taux d'HDL des patients hémodialysés selon le sexe.....	46
Figure 31 : Représentation de taux d'LDL des patients hémodialysés selon le sexe.....	46
Figure 32 : Représentation de taux de l'urée avant et après hémodialyse des patients hémodialysés selon le sexe.....	47
Figure 33 : Représentation de taux de créatinine avant et après hémodialyse des patients hémodialysés selon le sexe.....	48
Figure 34 : Représentation d'uricémie avant et après hémodialyse des patients hémodialysés selon le sexe.....	49
Figure 35 : Représentation de taux de natrémie avant et après hémodialyse des patients hémodialysés selon le sexe.....	50
Figure 36 : Représentation de kaliémie avant et après hémodialyse des patients hémodialysés selon le sexe.....	51
Figure 37 : Représentation de taux de calcémie avant et après hémodialyse des patients hémodialysés selon le sexe.....	52
Figure 38 : Représentation de taux de phosphore avant et après hémodialyse des patients hémodialysés selon le sexe.....	53
Figure 40 : Représentation de taux de protéine total avant et après hémodialyse des patients hémodialysés selon le sexe.....	54

Liste des tableaux

Tableau I : Classification des maladies rénales chroniques.....	12
Tableau II : Conséquences clinique et biologique.....	13
Tableau III : Composition de dialyse pour l'hémodialyse.....	21
Tableau IV : Moyenne et écartype des différents paramètres biochimique avant et après l'hémodialyse.....	55
Tableau V : Résultat de dosage de l'urée avant et après l'hémodialyse.....	56
Tableau VI : Résultat de dosage de créatinine avant et après l'hémodialyse.....	56
Tableau VII : Résultat de dosage de l'acide urique avant et après l'hémodialyse.....	56
Tableau VIII : Résultat de dosage sodium avant et après l'hémodialyse.....	56
Tableau IX : Résultat de dosage de potassium avant et après l'hémodialyse.....	56
Tableau X : Résultat de dosage de calcium avant et après l'hémodialyse.....	57
Tableau XI : Résultat de dosage de phosphore avant et après l'hémodialyse.....	57

Liste des abréviations

AU : Acide urique

Créat : Créatinine

DFG : Débit de filtration glomérulaire

F : Femme

FEM : Force électromotrice

H : Homme

HD : Hémodialyse

HTA : Hypertension artérielle

ISE : Electrode sélective d'ions

IR : Insuffisance rénale

IRA : Insuffisance rénale aiguë

IRC : Insuffisance rénale chronique

IRCT : Insuffisance rénale chronique terminale

MRC : Maladie rénale chronique

PHcB : Pression hydrostatique de capsule de Bowman

PHcg : Pression hydrostatique du capillaire glomérulaire

Phos : Phosphore

POcB : Pression oncotique de la capsule de Bowman

POcg : Pression oncotique du capillaire glomérulaire

PM : Poids moléculaire

PTH : Parathormone

T : Totale

TG : Triglycéride

TP : Protéines totales

Sommaire

Remerciement	
Dédicace	
Résumé	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Sommaire	
Glossaire	
Introduction	1
I. Partie bibliographique	
I.1 Appareil urinaire	3
I.1.1 Les reins	4
I.1.2 Néphron	6
I.1.3 Voies urinaires	7
I.1.4 Physiologie du rein	7
I.1.5 Exploration biologique de la fonction rénale	9
I.2 Pathologie	11
I.2.1 Insuffisance rénale	11
I.2.2.1 Insuffisance rénale aiguë	11
I.2.3.2 Insuffisance rénale chronique	12
I.3 Hémodialyse	19
I.3.1 Principe	19
I.3.2 Réalisation d'hémodialyse	20
I.3.3 Complication d'hémodialyse	22
II. Partie expérimentale	
II.1 Matériel	24
II.1.1 Matériel biologique	24
II.1.2 Matériel non biologique	24
II.2 Méthodes	24

II.2.1	Méthode de prélèvement.....	24
II.2.2	Dosage des paramètres biochimiques.....	25
II.2.3	Mode opératoire.....	32
III.	Résultats et discussion	
III.1	Résultats.....	35
III.1.1	Résultats des dosages biochimiques avant l'hémodialyse pour 65 patients atteints d'IRCT.....	35
III.1.2	Résultats des dosages biochimiques avant et après l'hémodialyse pour 65 patients atteints d'IRCT.....	47
III.1.3	Description statistique des paramètres biochimiques dosés.....	55
III.1.4	Etude de variation des paramètres biochimiques avant et après l'hémodialyse.....	56
III.2	Discussion.....	59
Conclusion.....		65
Références bibliographiques.....		66
Annexes		

Glossaire

Néphropathie diabétique (ND) : Est une pathologie du glomérule secondaire au diabète également connu comme le syndrome de Wilson-Kimmelstiel et la glomérulonéphrite intercapillaire, est une maladie rénale progressive causée par angiopathie des capillaires dans les glomérules rénaux, une atteinte des petits vaisseaux des glomérules du rein. **(Boukenadel, 2017).**

Néphropathie interstitielle chronique : Appelée aussi tubulo-interstitielle, est une inflammation de la région du rein appelée interstitium traduit par la dysfonction tubulaire induit à une réduction des fonctions rénal puis un IRC.

Glomérulonéphrites chroniques (GNC) : Ces sont des maladies des glomérules rénaux caractérisées par une atteinte glomérulaire prépondérante, leur évolution est lente et plus ou moins régulière vers une IRC.

Polykystose : Est une maladie héréditaire humaines les plus fréquentes, elle se révèle le plus souvent à l'âge adulte et caractérisée par l'apparition et le développement progressif de multiples kystes rénaux. **(Tiendrebeogo, 2004).**

Néphropathie vasculaire : Est une pathologie définie par l'anomalie de la circulation rénale entraînant une baisse du débit sanguin rénal. Elles peuvent être secondaires à une obstruction de la lumière artérielle par un dépôt d'athérome ou à une dysplasie fibro- musculaire. **(Rakotonirainy, 1981).**

Pyélonéphrite : Est une infection bactérienne des voies vinaires hautes est du parenchyme rénal. La contamination se fait essentiellement par contamination vinaire ascendante et rétrograde à partir de flores digestives, génitales et cutanées exemple : E.colé. **(Drai et al., 2012)**

Lupus érythémateux disséminé (LED) : Est une maladie auto- immune systémique avec des multiples manifestations cliniques et des anomalies immunologiques. **(Andrea et al., 2009)**

Héperhomocysteine : C'est augmentation de taux d' homocysteins dans le plasma. L'homocysteins est un acide aminé contenant de soufre appartient au métabolisme de méthionine.

Pyrogénicité : C'est la capacité de pyrogène particulier de production de la fièvre.

Erythropoïèse : Est une branche spécifique de l'arbre hématopoïétique, elle permet la formation d'érythrocytes énucléées (réticulocytes puis globules rouges ou hématies) à partir de la CSH. **(D'allard, 2013).**

Aldostérone : Est une hormone stéroïdienne de la famille des minéralocorticoïdes, insoluble dans l'eau, qui permet la réabsorption d'ions de sodium et de l'eau et la sécrétion d'ions de potassium par les néphrons. **(Chabot, 2011).**

Hypertrophie : Augmentation du volume d'un tissu ou d'un organe.

Une hypertrophie est due à une augmentation du volume des cellules ou à leur multiplication (hyperplasie). **(Larousse médical)**

L'hyperaldostéronisme primaire : est un syndrome décrit par Conn en 1955, qui est caractérisé par une hypertension (HTA) associée ou non à une hypokaliémie, causé par une sécrétion autonome inappropriée d'aldostérone avec suppression du taux de rénine. Il s'agit d'une maladie dont la prévalence a été sous-estimée par le passé (environ 1%), mais qui concerne près de 10% des patients hypertendus et qui augmente la morbidité cardiovasculaire indépendamment de l'hypertension artérielle. **(Larousse médical).**

L'athérosclérose : L'athérosclérose est une maladie poly-factorielle très fréquente ; elle est actuellement considérée comme l'un des grands problèmes de santé publique des pays industrialisés. La principale caractéristique physiopathologique de l'athérosclérose est son évolution silencieuse pendant de très nombreuses années. **(Larousse médical).**

Introduction générale

Introduction générale

La structure physiologique du corps humain en fait une intégration structurelle et fonctionnelle entre ses membres, car l'absence d'un de ces organes entraîne un dysfonctionnement, parmi les organes les plus importants du corps humain, le rein qui est un organe vital clé du maintien de l'équilibre du corps humain a le rôle de filtration des déchets toxiques trouvés dans le sang en fabriquant l'urine, et permet de purifier l'organisme des déchets qui forment la partie majoritaire du métabolisme de notre alimentation **(Rayan, 2011)**.

La perte progressive des fonctions rénales peut provoquer une insuffisance rénale chronique (IRC), ça qui touche la stabilité et le bon fonctionnement de corps.

Cette insuffisance rénale reste un problème primordial, bien que la maladie reste silencieuse, la prise en charge précoce donc difficile ; elle s'installe plutôt chez les sujets jeunes actifs. **(Ramitilana et al.,2016)**.

Elle est un problème majeur de santé publique dans les pays développés ou dans ceux en voie de développement, car cela affecte directement les coûts directs associés à la perte économique causée par la maladie, sans parler de la souffrance permanente des patients, de la fatigue et de l'épuisement permanents et du régime alimentaire aigre qu'ils suivent.

L'IRC est en augmentation, à titre d'exemple les études épidémiologiques américaines récentes révèlent que 5 % de la population au-delà de 20ans ont une maladie rénale chronique définie par une clairance de la créatine inférieure à 60ml/min par 1,73 m² **(Corech et al., 2003)**.

En Algérie, en 2011 de 14500 patients ont été traités par hémodialyse, près de 400 patients ont été traités par dialyse péritonéale, et plus de 100 patients ont été traités par greffe **(Rayan, 2011)**, et en 2016, près de 23957 patients sont traités par épurations extra-rénale et greffe rénale.

Lorsque l'hémodialyse étant la solution la plus courante et la plus courante sur le plan médical que la plupart des patients peuvent faire. C'est ce qui nous a motivés à faire cette étude, afin de connaître l'étendue de son effet sur les patients, et aussi de comparer les paramètres chimiques des patients avant et après la dialyse.

Dans ce mémoire, il y a trois parties ; nous avons commencé par la partie bibliographique en donnant un aperçu complet du système urinaire et des reins, puis nous avons parlé en détail de pathologie ; l'insuffisance rénale chronique et aiguë et à la fin nous avons montré l'hémodialyse et de tout ce qui s'y rapporte.

Dans la partie expérimentale nous avons parlé sur le matériel, méthode et principe de dosage des paramètres biochimiques.

Introduction générale

Finalemment dans la partie résultats et discussion ; on a démontré toute Les résultats des dosages biochimiques avant Et après l'hémodialyse pour 65 patients atteints l'IRCT avec une partie statistique.

Partie

Bibliographique

Patrie Bibliographique

I.1 Appareil urinaire

L'organisme dispose de plusieurs méthodes par des différents systèmes extérieurs pour se débarrasser des déchets produits qui doivent être éliminés pour éviter l'empoisonnement. Ce système est dépendu de plusieurs organes et glandes. L'appareil urinaire est l'un de ces principaux systèmes, a pour fonction d'assurer l'épuration du sang par extraction des déchets du sang circulant qui résultent du métabolisme et assure leur sujet à l'extérieur sous forme d'urine (Steven et Low, 2006).

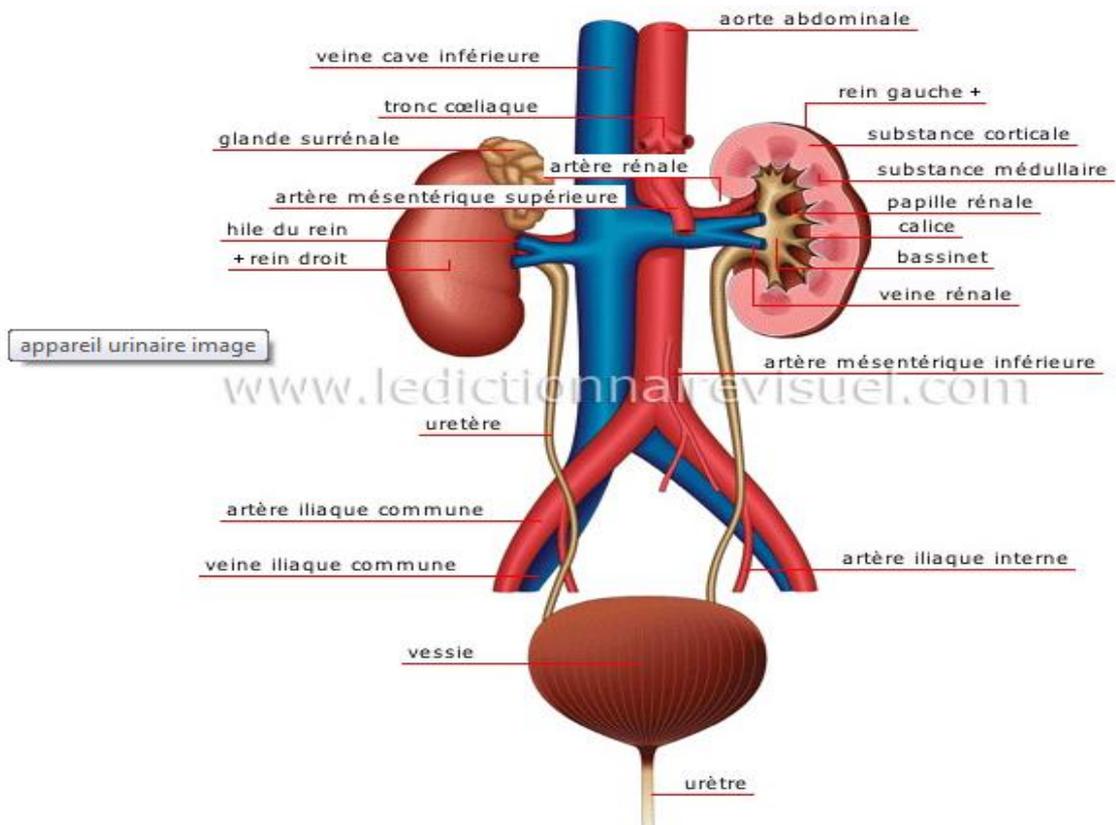


Figure 1:Appareil urinaire (Tortora et Derrick, 2010).

Patrie Bibliographique

I.1.1. Reins

Les reins sont deux organes rougeâtres, un droit et un gauche dont le rein droit est un peu plus bas que le rein gauche à cause du grand espace qu'occupe le foie du côté droit, ont une forme rappelle celle d'un haricot. Ils sont situés immédiatement au-dessus de la taille, entre le péritoine pariétal et la paroi postérieure de l'abdomen et entre le derrière vertèbre thoracique et la troisième vertèbre lombaire. On dit qu'ils sont rétro péritonéaux car ils sont situés derrière le péritoine tapissant la cavité abdominale.

Ils pèsent environ 140 g, mesurent 12 cm de long, 6 cm de large et 3 cm d'épaisseur. Ont une consistance ferme avec une surface lisse et régulière (Steven et Low, 2006).

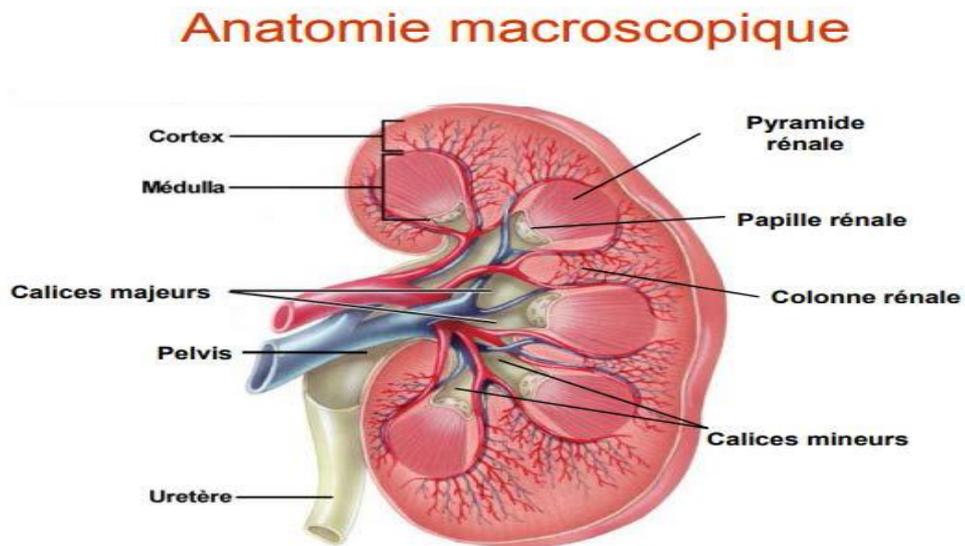


Figure 2: Anatomie macroscopique du rein (Godin, 2012).

I.1.1.3. Anatomie externe

Ils sont entourés d'une enveloppe fibreuse résistante. La capsule rénale et le tissu adipeux forment ensemble la loge rénale ; elle-même entourée d'une couche de tissu conjonctif et la capsule périnéale qui représente la structure externe du rein. (Refa et Bahnes, 2016)

Patrie Bibliographique

I.1.1.3. Structure rénale ou parenchyme rénal

Le rein apparaît sous microscope comme formé par une infinité de petits éléments juxtaposés ; les néphrons ou tubes urinaires, chaque rein contient environ 1 million de néphron.

I.1.2. Néphron

Est l'unité fondamentale des reins, comprend différentes parties :

- ✓ Le corpuscule de Malpighi : c'est le segment initial du néphron.
- ✓ Le glomérule de Malpighi : c'est le réseau de capillaires artériels.
- ✓ Le tube contourné ou tube proximal.
- ✓ L'anse de Henlé.
- ✓ Le tube collecteur de Bellini, qui s'ouvre au sommet de la papille.

La vascularisation rénale est assurée par les vaisseaux rénaux. Chaque rein reçoit une artère rénale venue de l'aorte abdominale qui se ramifie et repart par la veine rénale à la veine cave inférieure (Gougous, 2005).

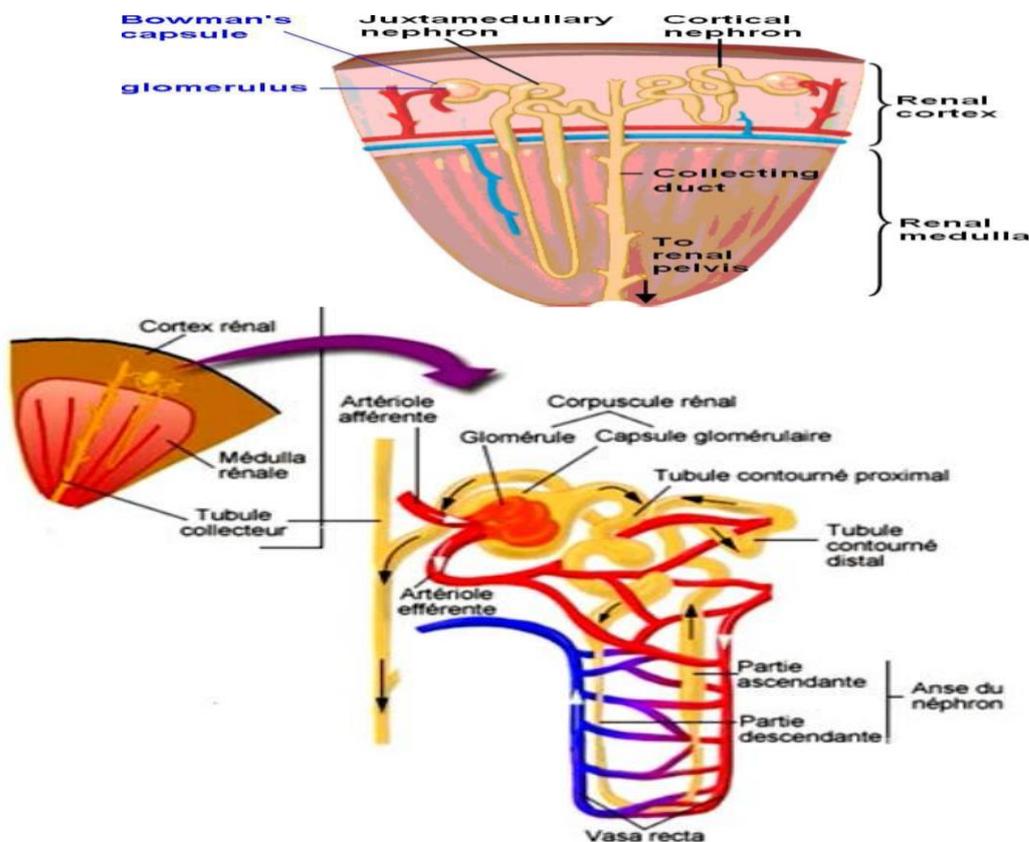


Figure 5: Structure du néphron (Godin, 2012).

Patrie Bibliographique

I.1.3. Voies urinaires

C'est l'ensemble des canaux excréteurs où se passe l'urine ; du rein jusqu' au milieu extérieur, elles se comportent :

- Les calices : se trouvent au bord du bassinet renferme des prolongements caliciformes appelée « calices majeures'' et ''calices mineures », les petites s'unissent entre eux et forment les calices plus larges, chaque petit calice reçoit l'urine de tubules collecteurs d'une pyramide et le déverse dans le grand. Il existe en générale trois grands calices dans chaque rein. (**Makhoul et al., 2016**), (**Mariab, 2016**)
- Le bassinet : il résulte de l'union des grands calices, doué d'un pouvoir contractile qui aide à la progression de l'urine. Il constitue dans chaque rein un réservoir qui collecte l'urine sécrétée par le rein et la déverse dans l'urètre.
- Les uretères : ce sont des conduits de 25 cm, traversent la région la région lombaire, le petit bassin jusqu' à la vessie et grâce au mouvement péristaltique de cheminement de l'urine, ils sont contractiles.
- La vessie : c'est un réservoir dans lequel l'urine s'accumule, elle a une capacité physiologique de 300 ml, mais peut aller jusqu'à 3 litres en cas de rétention urinaire. L'évacuation vésicale est donc assurée par la contraction et le reflux des urines est impossible, à cause de l'hyperpression dans la portion terminale des uretères.
- L'uretère : le canal extérieur de la vessie. L'uretère masculin mesure environ 16 cm et le féminin 3 cm, ce premier a un trajet de différentes portions : l'uretère prostatique, l'uretère périnéal et la spongieux, assure les deux fonctions urinaire et génitale. L'uretère féminin assure la continence involontaire, il constitué par une tunique musculaire épaissie en un sphincter lisse. (**Waugh et Grant, 1981**)

I.1.4. Physiologie du rein

Le rein a pour fonction d'assurer l'épuration du sang par des différentes fonctions :

I.1.4.1.Sécrétion urinaire : ils filtrent quotidiennement environ 180 litres.

I.1.4.1.1. Filtration glomérulaire

C'est une simple filtration de l'eau et des substances dissoutes à travers une membrane semi-perméable glomérulaire, elle aboutit à un ultrafiltras isotonique au plasma d'un débit de filtration glomérulaire de 120ml/mn, grâce à deux forces ; une favorise la filtration ; la pression hydrostatique du capillaire glomérulaire (PHcg) et oncotique de la capsule de Bowman (POcB) et l'autre s'oppose à la filtration ; la pression hydrostatique de capsule de Bowman (PHcB), et la pression oncotique du capillaire glomérulaire (POcg).

Patrie Bibliographique

La membrane basale du glomérule présente un caractère sélectif dépendant de : la masse moléculaire des substances, le diamètre moléculaire et la charge électrique.

I.1.4.1.2. Réabsorption tubulaire

La majorité de l'urine glomérulaire va être réabsorbée au niveau du tubule (le volume définitive est environ 1,5 litre par 24 heures). Donc l'organisme récupère des éléments qui retournent dans la circulation sanguine qui entourent le néphron. Certaines substances sont réabsorbées totalement car ils sont réutilisables, l'eau est récupérée en quantité importantes, et certaines substances ne sont pas du tout réabsorbées. **(Waugh et Grant,1981)**

I.1.4.1.3. L'excrétion tubulaire

Il ne concerne que certaines substances étrangères à l'organisme comme les médicaments et l'anti corps.

L'urine définitive est un liquide normalement stérile de couleur jaune ambré, d'odeur aromatique et de PH entre 4,5 et 8. Pour un litre d'urine on trouve : 950 g d'eau, 30 g de matière organique (urée et acide urique) et 20 g de sels minéraux. Les uretères et les ondes péristaltiques favorisent l'écoulement des urines qui descendent vers la vessie. **(Kadri et Riad, 2015)**

I.1.4.2. Elimination des déchets

Le rein éliminés les déchets solubles ; c'est souvent s'accumulation qui est responsables de certains troubles comme l'urémie en cas d'insuffisance rénal.

I.1.4.3. Le maintien de la constance du milieu intérieur

La vie des cellules possible que si le milieu intérieur garde une composition constante. C'est le rein qui assure cette constance en contrôlant :

- L'équilibre hydrique en maintenance du capital hydrique stable dans l'organisme.
- L'équilibre électrolytique en contrôlant l'élimination de toutes les substances minérales et maintient constante la composition du plasma en ions.
- L'équilibre acido-basique par l'élimination d'excès cellulaire d'acides. **(Waugh et Grant, 1981)**

I.1.4.4. Fonction synthétique et antitoxique

Le rein assure la fabrication de nombreux produits comme l'urochrome et l'ammoniaque et débarrasse l'organisme de produits toxiques ; produits médicamenteux et certains poisons.

Patrie Bibliographique

I.1.4.5. Pouvoir de sélection

Le rein a un pouvoir de sélection très sélectif car certains composants normaux du sang ne sont jamais éliminés qu'en cas de lésion grave du rein.

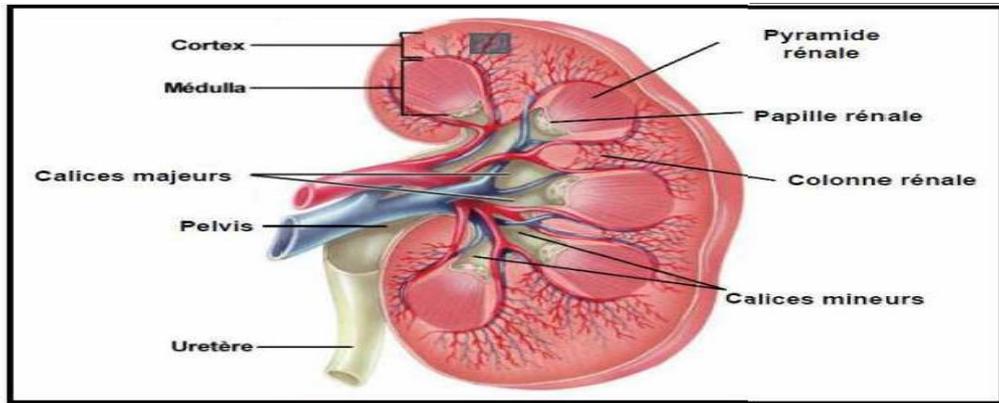


Figure 6: Anatomie de rein (Chaouchi et Haouas, 2018)

I.1.5. Exploration biologique de la fonction rénale

L'exploration fonctionnelle rénale repose sur l'interprétation de variables biologiques urinaires et plasmatiques, qui sont des marqueurs indirects de la fonction rénale. Sa mise en œuvre doit reposer sur l'identification de signes cliniques, peu spécifiques, ou de facteurs de risques

L'évaluation de la fonction rénale se fait par de nombreux tests sanguins et urinaires qui ont pour but d'estimation des fonctions glomérulaire et tubulaire. (Waugh et Grant, 1981).

❖ Les électrolytes (ionogramme)

• Sodium

La natrémie c'est la mesure de la concentration molaire des ions Na^+ dans le débit sanguin. Elle est comprise entre 135 et 145 mmol/l dans le cas normal. Grâce à des mécanismes de compensation au niveau des néphrons qui font venir la Na-K^+ ATPase « l'aldostérone », l'homéostasie du sodium est maintenue jusqu'à un stade avancé de IRC. L'excrétion fractionnelle du sodium augmente au fur à mesure que le DFG diminue. (Porpora et Derritk, 2010)

• Potassium

La mesure de la concentration de K^+ c'est l'hyperkaliémie, elle se définit par une concentration supérieure à 5 mmol/l. Lorsqu'elle est au-dessus de 7 mmol/l peut mettre en jeu

Patrie Bibliographique

le pronostic vital et lorsqu'elle est supérieure à 9mmol est létale. L'hyperkaliémie est avant tout causes des risques cardiaques est troubles de rythmes. **(Porpora et Derritk, 2010)**

Elle peut être observée dans une IRA, ou à un stade terminal d'IRC. En effet, la kaliémie reste pratiquement normale jusqu'à un stade avancé de IRC grâce à des mécanismes d'adaptation.

❖ Calcium

Le calcium plasmatique est normalement compris entre 2,30 et 2,63 mmol/L. La 1,25-(OH)₂D₃ (le calcitriol), forme active de la vit D synthétisée dans le rein, stimule l'absorption intestinale du calcium et la réabsorption tubulaire du calcium.

En cas d'IRC, par défaut de synthèse rénale de la 1,25-(OH)₂D₃, il apparaît une hypocalcémie

La régulation de la calcémie dépend de :

- L'absorption intestinale du calcium ;
- La résorption osseuse ;
- La réabsorption tubulaire du calcium. **(Senk, 2012)**

❖ Phosphore

Au cours de l'IRC, le taux plasmatique du phosphore augmente à cause de la baisse du DFG mais cette hyperphosphorémie n'est observée qu'à un stade évolué de l'IRC (DFG < 30 ml/min) puisque l'IRC entraîne une hypocalcémie qui stimule la sécrétion de PTH et diminue ainsi la réabsorption tubulaire du phosphore.

La Cp du phosphore est faible, comprise entre 0,8 mmol /L et 1,45 mmol/l.

❖ L'urée

L'urée, petite molécule de PM de 60 Da, le produit final du catabolisme des protéines, peptides, acides aminés. Sa synthèse a lieu dans le foie.

L'urée sanguine est utilisée comme marqueur biologique de la fonction rénale. Malgré, qu'il est physiologiquement loin de rencontrer tous les prérequis du marqueur idéal mais au total, le taux d'urée est un mauvais marqueur de l'état de la fonction rénale. En revanche, l'urée reste utilisée pour distinguer une baisse de la perfusion rénale d'une NTA. La baisse de la fraction d'excrétion de l'urée et son augmentation sanguine traduisent la baisse de la perfusion rénale réversible.

Il est intéressant de savoir qu'une concentration d'urée élevée est toxique et stimule le vieillissement de l'organisme dans son entier c'est pourquoi elle est parfois demandée par le néphrologue chez l'insuffisant rénal chronique au stade terminal pour évaluer son intoxication azotée. **(Waugh et Grant, 1981)**

Patrie Bibliographique

❖ Créatinine

Produit du métabolisme musculaire, issue de la déshydratation non enzymatique de la créatine. C'est une source d'énergie importante mobilisable par le muscle lors d'un exercice musculaire.

La créatinine sérique est l'un des premiers biomarqueurs qui ait été utilisé en médecine et plus particulièrement en néphrologie.

A l'état normal, la créatinine est éliminée par le rein. Lors d'une IR, son élimination devient insuffisante, entraînant une élévation de son taux dans le sang. Son dosage est le moyen le plus simple pour évaluer le degré de l'IR. La créatininémie dont l'utilisation est la plus répandue, ne donne qu'une estimation extrêmement grossière de la fonction rénale et expose à de multiples erreurs. C'est la raison pour laquelle, il est recommandé d'utiliser le DFG comme marqueur de la fonction rénale en particulier au stade de l'IR débutante, où la créatininémie est peu sensible (reste normale).

Elle peut s'avérer trompeuse dans certains cas :

- ✓ Chez les sujets âgés et dénutris, la créatininémie peut être normale malgré un DFG abaissé, elle surestime donc la fonction rénale.
- ✓ Elle est d'autant plus élevée que la masse musculaire est importante, elle sous-estime donc la fonction rénale des jeunes athlètes musclés. **(Kadri et Riad, 2015)**

I.2. Pathologie

Quand les reins ne fonctionnent plus ou mal, les déchets, les toxines et l'eau s'accumulent dans le corps (le sang) qui induit à une intoxication progressive appelée urémie. Cela montre que la personne souffre à une insuffisance rénale.

I.2.1. Insuffisance rénale

L'insuffisance rénale peut caractériser comme un état pathologique durant lequel les reins ne pouvant plus assurer leur fonction.

Cliniquement, on distingue l'insuffisance rénale ont deux types : l'insuffisance rénale aigue et insuffisance rénale chronique. **(Kadri et Riad, 2015).**

I.2.1.1. Insuffisance rénale aigue

L'insuffisance rénale aigue est un syndrome résultat d'une détérioration rapide de la fonction excrétrice des reins en quelques heures ou quelques jours. L'incapacité d'élimination conséquence de la diminution brutale du débit de filtration glomérulaire. Entraînant une

Patrie Bibliographique

rétenion de potassium, de déchets azotés (Urée, créatinine) et des troubles liés à un déséquilibre du bilan hydro- électrolytique (hyperkaliémie, hyperhydratation acidose métabolique).

L'insuffisance rénale aigue est potentiellement réversible soit spontanément soit par traitement de la cause. La rapidité de récupération des fonctions rénales selon l'origine de l'IRA.

On distingue trois types de l'IRA selon **Manuelle 2008** :

- **IRA fonctionnelle** : elle résulte d'une diminution de DFG cause par hémorragie, infection, hypertension artérielle avec une hypo- volémie.
- **IRA organique** : correspond à une nécrose tubulaire aigue.
- **IRA obstructive** : elle est liée directement à un obstacle des voies urinaire qu'il faut l'éliminer pour sauver les reins. Elle est causée par une lithiase urinaire et une tumeur.

I.2.1.2.L'insuffisance rénale chronique

I.2.1.2.1.Définition

L'IRC est définie par une diminution prolongée et irréversible des fonctions rénales exocrines et endocrines. Elle s'exprime essentiellement par une diminution du débit de filtration glomérulaire (DFG) au- dessous de la limite inférieure des valeurs normales pour l'âge et le sexe. Elle résulte soit de l'évolution d'une maladie rénale chronique (MRC), soit de la non récupération après une agression rénale aigue.

I.2.1.2.2. Classification des stades maladies rénaux chroniques

La classification universellement utilisée aujourd'hui est celle de K/DOQI. Elle désigne toutes les situations caractérisées par la présence de signes biologiques de néphropathie ou par une réduction du DFG sous terme commun de MRC. (**Jungers et al., 1996**)

Cette classification est distinguée en 5 stades qui sont dans le tableau ci- dessous.

Tableau I:Classification des maladies rénales chroniques.

Stade	DFG (ml/min/1.73m ²)	Définition
1	>90	MRC avec DFG normale mal présence de marqueur d'une atteinte rénale
2	60 – 89	MRC avec DFG légèrement diminuée
3	3A : 45 – 59 3B : 30 – 44	IRC modérée
4	15 – 29	IRC sévère
5	<15	IRC terminale

(Meplon, 2017)

Patrie Bibliographique

Les deux premiers correspondent à la présence de signes de néphropathie sans altération de la fonction rénale (stade 1) ou avec une réduction minimale du DFG (stade2). Les deux suivants sont définis uniquement par une réduction du DFG de degré modéré (stade3) ou sévère (stade4), sans référence à la présence ou non d'une albuminurie. Le dernier stade (stade5) correspond à l'insuffisance rénale terminale (DFG < 15 ml/min/1,73 m²), c'est-à-dire aux patients en instance de dialyse ou déjà en traitement de suppléance. Globalement, une valeur du DFG inférieure à 60 ml/min/1,73 m² définit une réduction cliniquement significative de la fonction rénale. (**Jungers et al., 1996**)

I.2.1.2.3. Etiologie de l'IRC

Les causes de l'IRC sont très variées. Ils peuvent cités :

- Néphropathie vasculaire et hypertensive (hypertension artériel)
- Néphropathie diabétique (ex. : diabète type 2)
- Glomérulonéphrite chronique
- Néphropathie héréditaire (polykystose rénale)
- Pyélonéphrite chronique
- Néphrotoxicité (médicaments)
- Le lupus et d'autres maladies inflammatoires
- Néphropathies interstitielles chroniques
- Néphropathie diverse
- Néphropathie d'origine indéterminée.

I.2.1.2.4. Conséquences de l'IRC

Les reins possèdent triple fonction représentées dans : excrétion des substances de déchet, régulation du bilan de l'eau et des électrolytes et fonction endocrines. L'insuffisance rénale chronique entraîne donc dans ces trois niveaux.

Patrie Bibliographique

Tableau II: Conséquences cliniques et biologiques de l'IRC.

Conséquences biologiques	Conséquences cliniques
Rétention azotée	Hypertension artérielle
Urée, créatinine, acide urique	Athérosclérose accélérée
Toxines urémiques	Myocardiopathie, hypertrophie ventriculaire gauche.
Déficit en érythropoïétine	Artériosclérose
Troubles phosphocalciques	Calcifications artérielles et valvulaires
Hypocalcémie, hyperphosphatémie	Ostéodystrophie rénale
Hyperparathyroïdie secondaire	Amylose à B2-microglobuline
Acidose métabolique	Anémie
Dyslipidémie	Malnutrition
Hyperfibrinémie	Troubles endocriniens
Hyperhomocystéinémie	Altération de la qualité de vie
Etat micro- inflammatoire chronique	

(Jungers et al., 1996)

I.2.1.2.5. Signes cliniques et biologiques

Dans le cas d'IRC les symptômes cliniques et biologiques n'apparaissent pas de façon immédiate mais plusieurs années après le début de la maladie.

Les signes biologiques sont les premiers à apparaître lorsque que les reins ne sont plus qu'à 50% de leur capacité, tandis que les signes cliniques apparaissant lorsque les reins à 25 % de leur capacité. (Fouraux, 2020).

Les signes biologiques

- Diminution de DFG
- Hyperurémie, hypercréatininémie, hyperuricémie.
- Hyperphosphorémie et hypocalcémie, hyperparathyroïdie secondaire.
- Anémie normochrome normocytaire arégénérative.
- Hyperkaliémie
- Intolérance au glucose, une dyslipidémie type IV.

Patrie Bibliographique

Les signes cliniques peux spécifiques

- Hypertension artérielle.
- Fatigue anormale à l'effort.
- Envies d'uriner fréquentes.
- Urines foncées, troubles, mousseuses, peu abondantes.
- Nausées, vomissements, perte d'appétit et de poids.
- Mauvais goût dans la bouche et mauvaise haleine.
- Trouble du sommeil et somnolence pendant la journée.
- Crampes musculaires, impatiences dans les jambes.
- Gonflements des pieds, des chevilles et des jambes (œdème).
- Démangeaisons persistantes.

I.2.1.2.6. Diagnostic de l'IRC

Il n'existe pas des signes cliniques permettant le diagnostic précoce de l'insuffisance rénale chronique, et son diagnostic repose actuellement sur les examens biologiques.

La démarche de diagnostic de l'IRC comporte plusieurs étapes :

- ✓ Affirmer le diagnostic d'IR
- ✓ Etablir le caractère chronique de l'IR
- ✓ Déterminer la cause et le degré d'IRC
- ✓ Rechercher les facteurs aggravants réversibles
- ✓ Apprécier le retentissement viscéral et évaluer l'évolutivité.

Nous allons développer le premier point (affirmer l'insuffisance rénale) uniquement.

Pour évaluer si le patient est atteint d'une insuffisance rénale, il est primordial de mesurer certain paramètre : **(Peraldi et Moulin, 2003)**

- La créatinine
- Urée plasmatique
- L'acide urique, avec baisse de la clairance de la créatinine rapportée à la surface corporelle.

Chez l'adulte : On utilise généralement la formule de **Cockcroft et Gault** :

➤ Pour une créatininémie exprimée en $\mu\text{mol/l}$:

$$Cl\left(\frac{ml}{mn}\right)/1.73m^2 = \frac{k[(140 - \text{age(année)})\text{poids}(kg)]}{\text{créatininémie}(\mu\text{mol/l})}$$

Patrie Bibliographique

K=1,23 chez l'homme

k=1,04 chez la femme.

Une valeur inférieure ou égale à 60 ml/mn, pendant au moins 3 mois correspond à une IR.

Chez l'enfant, on utilise généralement la formule de **Schwartz** :

➤ Pour une créatininémie en $\mu\text{mol/l}$:

$$Cl\left(\frac{\text{ml}}{\text{mn}}\right) / 1.73\text{m}^2 = \frac{K \times \text{taille}(\text{cm})}{\text{créatininémie}(\mu\text{mol/l})}$$

- Chez le nouveau-né prématuré, $k=29$
- Chez le nouveau à terme de moins d'un an, $k=40$
- Chez l'enfant de 2 à 12 ans, $k=49$
- Chez la fille de 13 à 21 ans, $k=49$
- Chez le garçon de 13 à 21 ans, $k=62$

Patrie Bibliographique

I.2.1.2.7. Techniques thérapeutiques

I.2.1.2.7.1. Stratégie thérapeutique

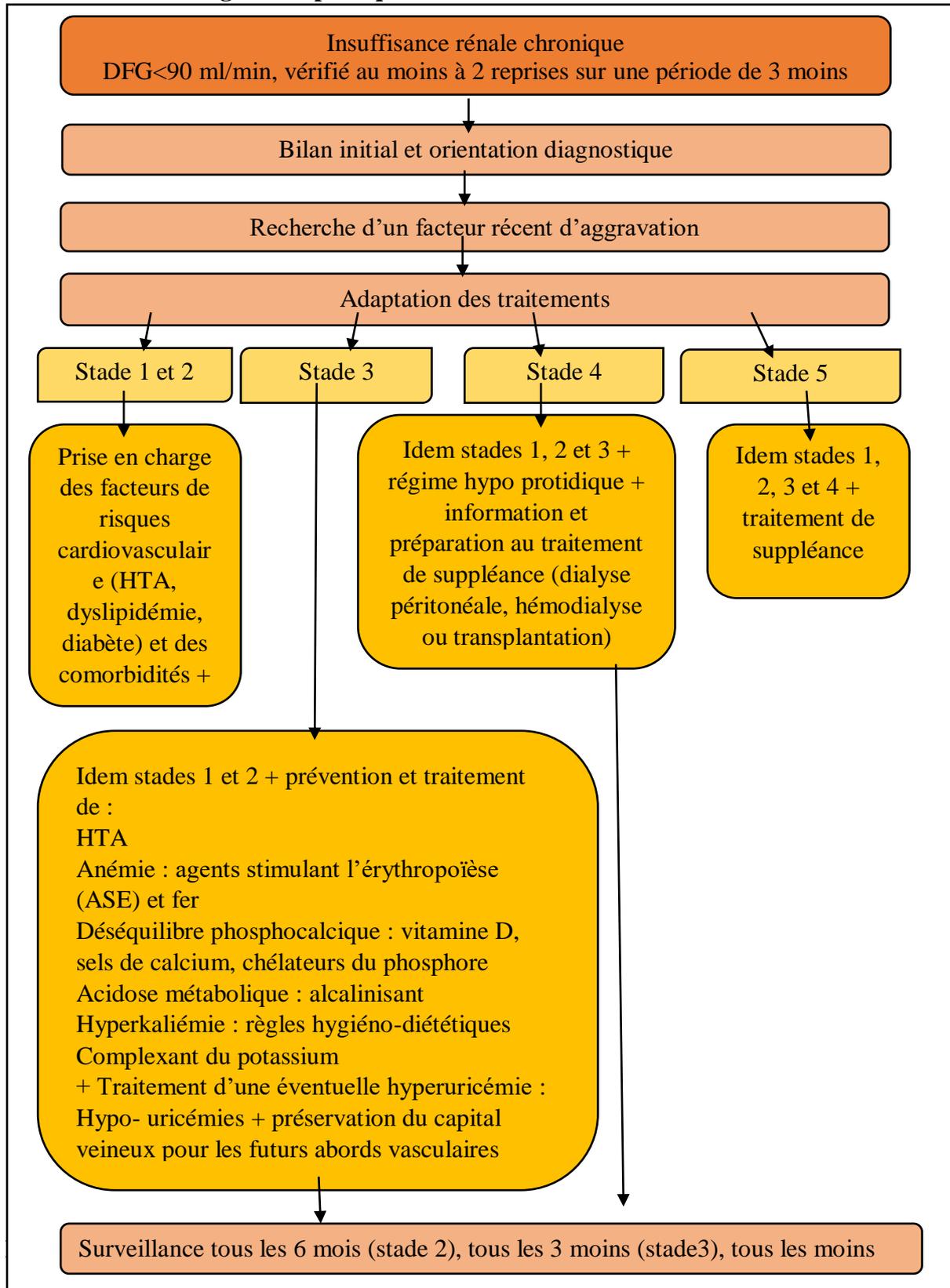


Figure 7 : Stratégie de prise en charge de l'insuffisance rénale. (Fouraux, 2020)

Patrie Bibliographique

Au stade d'insuffisance rénale chronique terminale, il est impératif de décider un traitement de suppléance rénal, qui est basé sur l'épuration extrarénal.

Les techniques de suppléance de la fonction rénale sont : la transplantation rénale, la dialyse péritonéale et hémodialyse.

I.2.1.2.7.2. Transplantation rénale

Lorsqu'elle est possible, il s'agit de la meilleure méthode de suppléance de la fonction rénale par rapport à l'hémodialyse et à la dialyse péritonéale du fait :

- ✓ D'une meilleure qualité de vie ;
- ✓ D'une morbidité cardio-vasculaire moindre ;
- ✓ D'une espérance de vie supérieure ;
- ✓ D'un coût de traitement inférieur après la première année.

Dans la plupart des cas où elle est possible, elle peut être envisagée au stade 5, avant qu'un traitement par dialyse ne soit institué. La transplantation rénale fait l'objet d'un chapitre spécifique. (Peraldi et Moulin, 2003).

I.2.1.2.7.3. Dialyse péritonéale

La dialyse péritonéale est une technique de dialyse moins utilisée que l'hémodialyse. Elle n'est pas encore pratiquée dans tous les centres car elle requiert de l'expérience clinique avec une formation initiale spécifique.

Principe

La dialyse péritonéale consiste un échange entre deux liquides sont le dialysat (de forte osmolarité ou à pression colloïde élevée) et le sang du patient à travers du péritoine (la paroi fine qui entoure les organes abdominaux).

Les transferts diffusifs selon les gradients de concentration transmembranaire permettent la diffusion des molécules dissoutes.

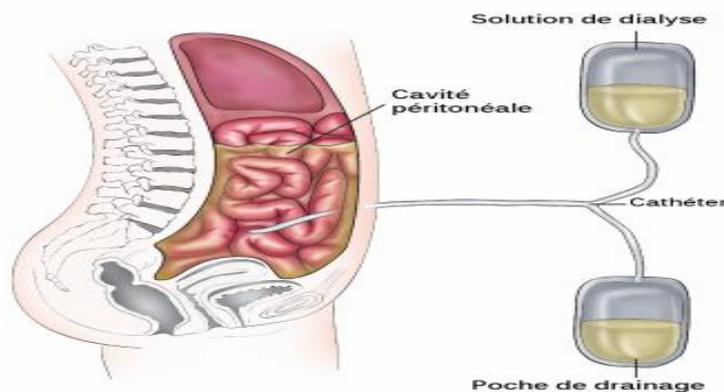


Figure 8: Schéma de principe de dialyse péritonéale (France REIN, 2017)

Patrie Bibliographique

I.3. Hémodialyse

Le mot hémodialyse désigne aujourd'hui à une technique extracorporelle permettant l'élimination des déchets métaboliques (urée, créatinine) et corriger désordres hydro-électrolytique, phosphocalcique et acido-basique résultat du perd les fonctions rénales grâce à un échange de solutés et d'eau entre le sang du malade et le dialysat, ce dernier dont la composition est proche du liquide extracellulaire normal, à travers une membrane semi-perméable.

L'hémodialyse est une technique la plus réalisée qu'assurant une épuration très performante et une forte sous traction liquidienne, mais elle est mal tolérée sur le plan hémodynamique chez les sujets atteints des maladies cardiaques.

I.3.1.Principe

Deux types d'échanges sont utilisée dans l'hémodialyse sont la diffusion et ultrafiltration.

La diffusion : est un transfert passif selon les gradients de concentration permettent la diffusion des solutés à travers une membrane semi- perméable entre le compartiment sanguin à épurer et d'autre compartiment fluide appelé dialysat.

L'élimination des solutés par diffusion est réglée par :

- Le débit sanguin
- Le débit de dialysat (qui est réglable mais savant prescrit à 500 ml/min)
- La concentration entre le sang et le dialysat
- Les caractéristiques du dialyseur (type de membrane, épaisseur, surface membranaire)

L'ultrafiltration : ou convection est un transfert actif d'eau à travers une membrane semi-perméable se l'effet d'une pression hydrostatique entre le sang et le dialysat. Le transfert de l'eau par convection dépend de trois facteurs : le coefficient de tamisage de la membrane(T), la concentration moyenne du plasma en soluté (C) et le débit de filtration du solvant (Qf) **(Kadri et Riad, 2015)**

Ces deux techniques s'effectuent simultanément au cours d'une séance d'hémodialyse.

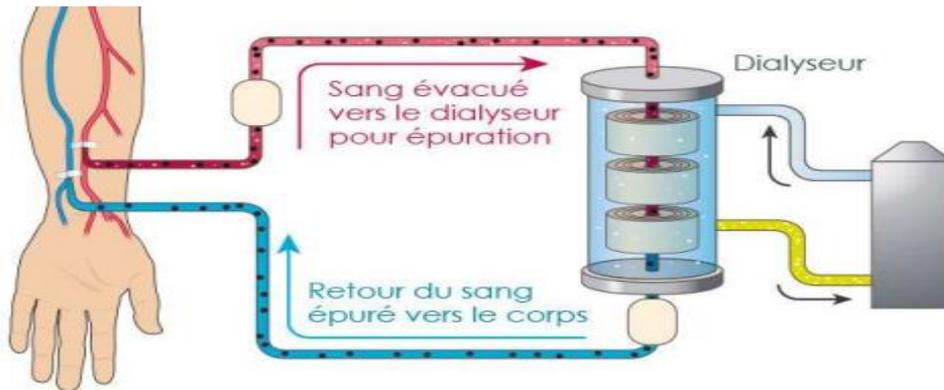


Figure 9: Hémodialyse (Sebbane et Achouri, 2017)

I.3.2. Réalisation d'hémodialyse

L'hémodialyse nécessite :

- Une circulation extracorporelle.
- Les moyens à mettre en œuvre pour pouvoir pratiquer l'hémodialyse.

I.3.2.1. Circulation extracorporelle

La circulation extracorporelle au cours d'hémodialyse est nécessitée :

- Un abord vasculaire

Le déroulement d'une séance d'hémodialyse nécessite un débit sanguin extracorporel important entre 250 à 300 ml/min.

La ponction des simples veines superficielles ne permet pas d'avoir des débits suffisants, donc les abords vasculaire utilise sont :

- Fistule artério- veineuse.
- Anse prothétique artério- veineuse.
- Cathéter.
- Une anticoagulation efficace du circuit extracorporel par héparine non fractionnée ou de bas poids moléculaire.
- Un circuit extracorporel
 - Il est composé par deux lignes : une ligne artérielle qui va de l'aiguille artérielle jusqu'au filtre de dialyse et une ligne veineuse qui va du filtre de dialyse jusqu'à l'aiguille veineuse. Il permet de passer le sang dans le dialyseur et revient nettoyé dans le corps.
- ❖ Les échanges sont réalisés dans un dialyseur (jetable) en fibres capillaires, dont le principe est d'offrir une surface d'échange importante (surface d'échange de 1,5 à $>2m^2$) pour un volume de sang faible (< 100 ml).

Patrie Bibliographique

I.3.2.2. Les moyens à mettre en œuvre pour pouvoir pratiquer l'hémodialyse

I.3.2.2.1. Dialyseur

C'est un objet composé de deux compartiments, le compartiment sanguin et le compartiment du dialysat. Les deux compartiments sont séparés par une membrane semi-perméable, qui permet les échanges entre le sang et le dialysat.

Le dialyseur défini par des caractéristiques biologiques (biocompatibilité, stérilité et pyrogénicité), caractéristiques physiques (structure plaque ou capillaire, surface et nature de membrane, volume du compartiment sanguin) et ses performance (clairance, coefficient de tamisage, débit d'ultrafiltration, seuil de coupure). (Ahour et Remiche, .2013)

I.3.2.2.2. Membrane

Est une membrane semi- perméable naturel (en cellulose) ou synthétique (en sulfate de polyacrylonitrile, polysulfone, polycarbonate, polyamide ou polyméthylméthacrylate).

La nature de la membrane est déterminée par leur composition chimique, on distingue : (Kadri et Riad, .2015)

- Membrane cellulosique non modifiée (cuprophane)
- Membrane cellulosique substituées (cellulose di et tri acétone, hémophane)
- Membrane synthétique ou polymérique (polycarbonate, polyamide, polysulfone)

I.3.2.2.3. Bain de dialyse ou dialysat

Est une solution aqueuse de composition électrolytique voisine de celle du plasma, fabriqué directement par le générateur. Il est préparé en diluant de solutions concentrées de composition bien définis (acétate, bicarbonate et acide) dans l'eau ultrapure traitée par la centrale d'hémodialyse. Il se renouvelle en permanence pendant la dialyse.3 : composition de dialyse pour l'hémodialyse.

Patrie Bibliographique

Tableau III: Composition de dialyse pour l'hémodialyse.

Composants	Concentration (mEq/l)
Sodium	135 – 145
Potassium	0 – 4.0
Calcium	3.0 – 3.5
Magnésium	0.5 – 1.0
Chlore	100 – 124
Bicarbonate	30 – 38
PCO/mmHg	40 – 100
pH	7.1 – 7.3
Glucose	11

(Kadri et Riad, 2015)

I.3.2.2. Générateur

Le générateur d'hémodialyse ou moniteur prend en charge le rôle du reste l'organisme notamment en assurant la circulation du sang à travers le dialyseur, en contrôlant le débit et le volume d'ultrafiltrat soustrait au patient, la fabrication de bain de dialyse à partir de l'eau osmose et mettre en contact le dialysat et le sang par l'intermédiaire d'une membrane d'hémodialyse afin d'effectues les échange en agissant sur les transferts hydriques.

I.3.2.2.5. Centrale d'eau

La centrale d'eau est le lieu où est produite l'eau osmose pure nécessaire à l'hémodialyse.

Dans la centrale d'eau se trouve deux filtres, un filtre mécanique permet l'élimination des particules de grande taille et un filtre à charbon actif qui absorbé le chlore présente dans l'eau de ville. Il y a également un adoucisseur qui capté les ions calcium et le magnésium, et supprime le calcaire. Les molécules organiques, les produits bactériens et les électrolytes sont éliminés par osmose inverse. (Achour et Ben salem,2011)

I.3.3.Complications d'hémodialyse

L'hémodialyse présente nombreuses complications, qui sont néanmoins connus et surveilles. Ils peuvent regroupes on deux classes sont :

Les complications à court terme liée à la séance d'hémodialyse ou survenant dans la période inter- dialytique, on cité :

- ✓ Syndrome de déséquilibre
- ✓ Hypotension artérielle
- ✓ Crampes, convulsion, hyperthermie
- ✓ Problème d'hémostase, hémorragie

Patrie Bibliographique

- ✓ Syndrome de l'eau dure
- ✓ L'embolie gazeuse.

Les complications à long terme observé ou de 5 ème année d'hémodialyse, il peut citer :

- ✓ Les complications hématologiques
- ✓ Les complications cardio- vasculaire
- ✓ Les complications infectieuses
- ✓ Les complications osseuses

Partie

Expérimentale

Partie Expérimentale

Cette étude a été réalisée durant un mois, en raison des circonstances exceptionnelles du coronavirus, allant du mois de Mars à Avril 2021 au niveau de laboratoire de biochimie du CPMC de l'hôpital Mustafa Bacha de la wilaya d'Alger.

L'objectif de cette étude est de faire une étude comparative de quelques paramètres biochimiques chez les patients atteints d'insuffisance rénale chronique terminale avant et après l'hémodialyse.

II.1. Matériel

II.1.1. Matériel biologique

Nous avons travaillé avec le sang prélevé des patients à jeun. Le sang est recueilli dans des tubes héparines, ce dernier est centrifugé à 4000 tours/min pendant 10 minutes.

Le plasma est recueilli dans un tube sec pour le dosage.



Figure 10 : le sang prélevé dans les tubes héparines



Figure 11 : Le plasma sanguin récupéré

Partie Expérimentale

II.1.1.1. Population étudiée

Notre étude a été réalisée sur 65 patients ayant un âge entre 22 et 88 ans.

Les patients sont atteints d'une insuffisance rénale chronique terminale traitée par hémodialyse. Le recrutement a été effectué au niveau de la clinique d'hémodialyse SARL DIALAMINE à HUSIN DAY (Alger) et du centre hospitalo-universitaire de BAB EL OUED « Hôpital MOHAMED LAMINE DEBAGHINE », les patients sont dialysés trois fois par semaine chaque séance durant quatre heures.

II.1.1.2. Recueil des données

Pour la réalisation de cette étude nous avons préparé des questionnaires (fiche de renseignement ; voir l'annexe I) dont le but est de prendre des informations de nos patients concernant : l'âge, l'étiologie d'IRC, l'ancienneté en hémodialyse, l'antécédent personnel, la présence de néoplasie et le résultat de la sérologie à l'hépatite C.

II.1.2. Matériel non biologique

L'ensemble de matériel non biologique est composé par des appareillages (centrifugation, les automates comme Cobas), les tubes secs et les réactifs.



Figure 12 : Centrifugation

II.2. Méthodes

II.2.1. Méthode de prélèvement

Les prélèvements ont été faits sur les patients à jeun avant l'hémodialyse ceux-ci ont été réalisés au niveau de la veine du pli du coude sans garrot.

Partie Expérimentale



Figure 13 : Prélèvement sans garrot (<https://sante.lefigaro.fr>)

Le sang récupéré dans un tube héparine pour doser les paramètres de bilan rénal (Urée, créatinine et acide urique), bilan phosphocalcique (Calcium, phosphore), l'ionogramme, bilan lipidique (cholestérol total, triglycéride, LDL et HDL), protéine total et albumine.

On fait d'autre prélèvement après la séance d'hémodialyse chez les mêmes patients au niveau de veine de pli de coude sans garrot dans tube héparine pour doser bilan rénal, phosphocalcique, ionogramme et protéine total.

II.2.2. Dosage des paramètres biochimiques

Tous les dosages des paramètres biochimiques ont été effectués par **Cobas 6000**



Figure 14 : Cobas 6000 (Catalogue de Cobas 6000)

Partie Expérimentale

II.2.2.1. Dosage d'Urée

L'urée est dosée dans le plasma sanguin, sérum ou les urines ; dans notre étude ont utilisé le plasma sanguin, la méthode utilisée pour doser l'urée est la méthode BUN (Blood- Urea-Nitrogène). **La fiche technique de Cobas 6000**

Principe

Test cinétique utilisant l'uréase et le glutamate déshydrogénase. Sous l'action de l'uréase, l'urée est hydrolysée en ammoniac et carbonate. Lors d'une seconde réaction, le 2-oxoglutarate réagit avec l'ammoniac en présence de glutamate déshydrogénase (GLDH) et de la coenzyme NADH pour former du L-glutamate.

Dans cette réaction, deux moles de NADH sont oxydées en NAD pour chaque mole d'urée hydrolysée.



La vitesse de diminution du NADH est directement proportionnelle à la concentration en urée de l'échantillon. Elle est déterminée en mesurant l'absorbance à 340 nm.

Valeurs de référence

Dans le sérum ou plasma :

Adultes : 2.76 – 8.07 mmol/l ou (0.1 – 0.5 g/l)

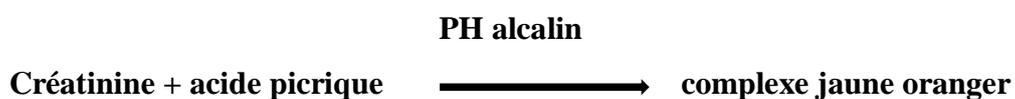
Remarque : les patients qui possèdent une concentration de paramètre dosé dans l'intervalle des valeurs de référence c.-à-d. est un patient sain.

II.2.2.2. Dosage de Créatinine

La créatinine est dosée dans le plasma sanguin, le sérum ou les urines de 24 H ; dans notre étude ont utilisé le plasma sanguin. Le dosage se fait selon la méthode de Jaffé. (**La fiche technique de Cobas 6000**).

Principe

Ce test colorimétrique cinétique se fonde sur la méthode de Jaffé. En milieu alcalin, la créatinine forme avec le picrate un complexe jaune rouge. La vitesse de formation de la coloration est proportionnelle à la concentration en créatinine dans l'échantillon.



Partie Expérimentale

Valeurs de référence

0.4 – 1.2 mg/dl

II.2.2.3. Dosage d'Acide urique

L'acide urique est dosé dans le sérum, plasma ou les urines de 24 H (dans notre étude ont utilisé le plasma) par la méthode de ROCHE (colorimétrique enzymatique) **La fiche technique de Cobas 6000**

Principe

L'acide urique est catalysé par l'uricase pour former de l'allantoïne et de l'eau oxygénée.



En présence de peroxydase, l' amino-4 phénazone est oxydé par l'eau oxygénée pour former un dérivé coloré (quinone-diimine).

Peroxydase



L'intensité de la couleur de la quinonéimine formée est directement proportionnelle à la concentration d'acide urique et est mesurée avec l'augmentation de l'absorbance.

TOOS : acide hydroxy-2 [N-éthyl N-(m-tolyl) -amino]-3 propanesulfonique-1

Valeurs de références

Dans le plasma ou sérum : 24 – 77 mg/l

II.2.2.4. Dosage de calcium (CA)

Le calcium est dosé dans le plasma, sérum ou les urines ; dans notre cas ont utilise le plasma. La méthode utilisée pour dosage de calcium est la méthode colorimétrique. (**Fiche technique de Cobas 6000**).

Principe

Les ions calcium réagissent avec le 5-nitro-5'-méthyl-BAPTA (NM-BAPTA) en milieu alcalin pour former un complexe. Dans un second temps, ce complexe réagit en présence d'EDTA.



Partie Expérimentale



L'intensité de la coloration du complexe développée est directement proportionnelle à la concentration en calcium et mesurée par photométrie.

Valeurs de référence

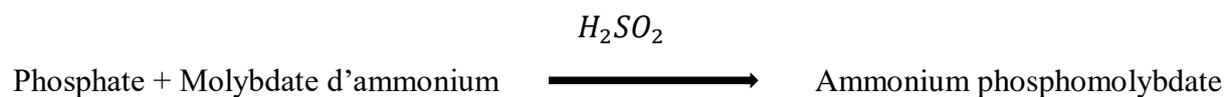
Sérum/plasma : 85 – 105 mg/l

II.2.2.5. Dosage de phosphore

Le phosphore est dosé dans le plasma, sérum ou les urines (dans notre étude ont utilisé le plasma) par la méthode de Molybdate UV (FISKB – Subbarow). **Fiche technique de Cobas 6000**

Principe

En présence d'acide sulfurique, le phosphate inorganique réagit avec le molybdate d'ammonium pour former du phosphomolybdate ($(NH_4)_3[PO_4(MoO_3)_{12}]$).



La concentration en phosphomolybdate formé est directement proportionnelle à la concentration en phosphate inorganique et est mesurée par photométrie.

Valeurs de référence

Sérum/plasma

Adultes : 0.81-1.45 mmol/L (27 – 45 mg/l)

II.2.2.6. Ionogramme

Les ions Na^+ et K^+ sont dosés dans le plasma, sérum ou les urines (ont utilisé le plasma dans notre étude) selon la méthode ISE indirect (électrode sélective d'ions). **Fiche technique de Cobas 6000.**

Principe

Une électrode sélective d'ions (ISE) utilise les propriétés spécifiques d'une membrane sélective d'ions pour créer un potentiel électrique (force électromotrice, FEM) et déterminer la concentration d'ions en solution. La membrane sélective est en contact avec la solution à analyser et une solution de remplissage interne. Du fait de la sélectivité de la membrane, seuls les ions analysés contribuent à la FEM. La FEM de la membrane est déterminé par la

Partie Expérimentale

différence entre la concentration de l'ion testé dans la solution analysée et celle de la solution interne. La FEM se développe pour un ion spécifique en solution selon l'équation de Nernst :

$$(1) E = E_0 + 2.303 RT / z_i F \log a_i$$

Avec :

E = Force électromotrice de l'électrode

E₀ = Force électromotrice du standard

R = constante des gaz parfait

T = température

z_i = charge de l'ion

F = constante de Faraday

a_i = activité de l'ion

Pour le sodium, le potassium et le chlore, qui sont tous trois des ions à charge unique, R, T, Z_i et F sont combinés en une valeur unique représentant la pente (P).

La valeur E₀ est spécifique du type d'électrode de référence utilisée. L'équation (1) peut donc être reformulée de la façon suivante :

$$(2) E = E | 0 \pm P \cdot \log (Ct)$$

Où Ct correspond à la concentration de l'ion à mesurer.

Le système de mesure complet pour un ion particulier comprend l'ISE, une électrode de référence et des circuits électroniques permettant de mesurer et de générer la FEM de manière à fournir la concentration de l'ion mesuré. Les électrodes Sodium², 3 et Potassium⁴ sont basées sur des transporteurs neutres et l'électrode Chlore⁵ est basée sur un échangeur d'ions.

Valeurs de référence

Plasma

Sodium 135-147 mmol/L (Adultes)

Potassium 3.5-5.1 mmol/L

II.2.2.7. Dosage d'albumine

L'albumine est dosée dans le plasma, sérum, les urines ou le liquide céphalo-rachidien (ont utilisé le plasma sanguin). Selon la méthode Immunoturbidimétrique. **La fiche technique de Cobas 6000.**

Principe

En présence d'un antisérum spécifique, l'albumine humaine forme un précipité qui est mesuré par turbidimétrie à 340 nm.

Partie Expérimentale

Valeurs de référence

Valeurs consensuelles

Adultes 35-52 g/L (532-790 $\mu\text{mol/L}$ ou 3.5-5.2 g/dl)

Intervalles de référence selon Tietz

Nouveau-nés 0 à 4 j 28-44 g/L (426-669 $\mu\text{mol/L}$ ou 2.8-4.4 g/dl)

Enfants 4 J à 14 ans 38-54 g/L (578-821 $\mu\text{mol/L}$ ou 3.8-5.4 g/dl)

Chaque laboratoire devra vérifier la validité de ces valeurs et établir au besoin ses propres domaines de référence selon la population examinée.

II.2.2.8. Dosage de protéine totale

La protéine totale dosée dans le plasma ou le sérum par la méthode colorimétrique. **La fiche technique de Cobas 6000.**

Principe

Les ions cuivriques réagissent en solution alcaline avec les liaisons peptidiques des protéines avec formation d'un complexe pourpre caractéristique. Le tartrate de sodium et de potassium empêche la précipitation de l'hydroxyde de cuivre et l'iodure de potassium empêche l'auto réduction du cuivre.



L'intensité de la couleur est directement proportionnelle à la concentration en protéines totales. Elle est déterminée en mesurant l'augmentation de l'absorbance à 552 nm.

Valeurs de référence

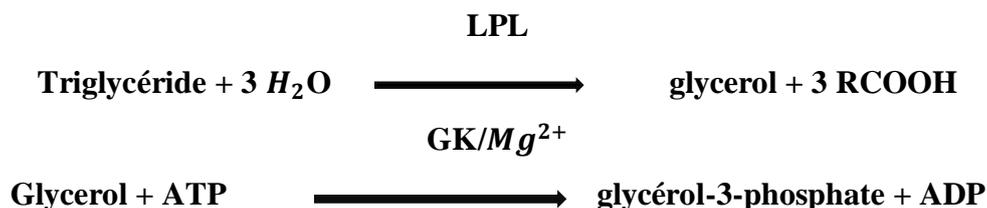
Valeurs de référence selon Josephson

Adultes : 6.6-8.7 g/dL (66-87 g/L)

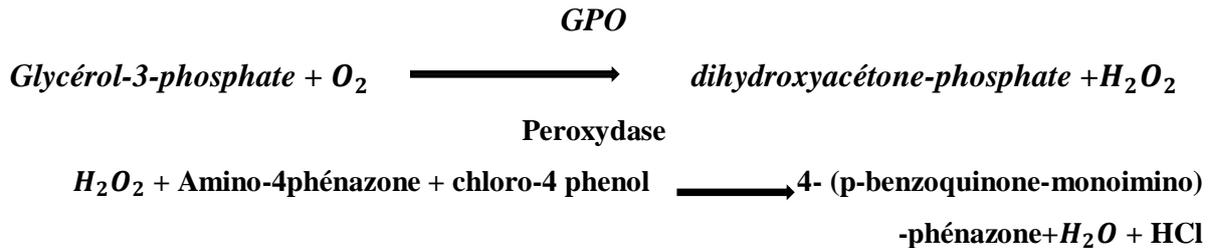
II.2.2.9. Dosage de triglycéride

Les triglycérides sont dosés dans le plasma, sérum ou les urines (dans notre étude ont choies le plasma) par la méthode colorimétrique enzymatique. **La fiche technique de Cobas 6000.**

Principe



Partie Expérimentale



Les valeurs de référence

Dans plasma et sérum : <2 g/l.

II.2.2.10. Dosage d'HDL

Le HDL est dosé dans le plasma, sérum et les urines par la méthode colorimétrique enzymatique. **La fiche technique de Cobas 6000.**

Principe

Test colorimétrique enzymatique en phase homogène les lipoprotéines non-HDL (LDL, VLDL et chylomicrons) sont mises en présence de polyanions et d'un détergent pour former un complexe hydrosoluble. Dans ce complexe, la réaction enzymatique de CHER et CHOD envers les lipoprotéines non-HDL est bloquée.

Seules les particules de HDL peuvent réagir avec le cholestérol estérase CHER et le cholestérol oxydase CHOD. La concentration de cholestérol HDL est déterminée par voie enzymatique à l'aide de CHER et CHOD.

Les esters du cholestérol sont scindés quantitativement en cholestérol libre et en acides gras sous l'action de CHER.

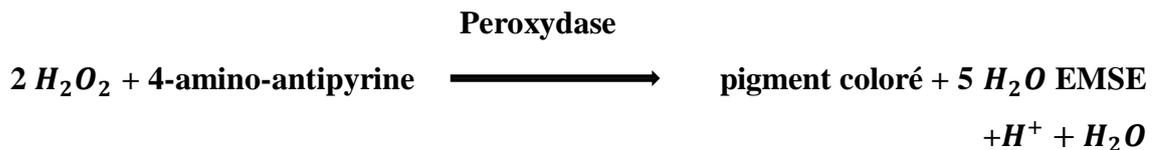


Dans une réaction catalysée par le cholestérol oxydase, le cholestérol est transformé, en présence d'oxygène, en Δ^4 -cholesténone avec formation d'eau oxygénée.



En présence de peroxydase, l'eau oxygénée formée réagit avec la 4-amino-antipyrine et l'EMSE (N-éthyle-N-(3-méthylphényl)-N'-succinyléthylènediamine) pour former un dérivé coloré. L'intensité de la coloration développée est directement proportionnelle à la concentration en cholestérol et mesurée par photométrie.

Partie Expérimentale



Les valeurs de référence

0.45– 1g/l

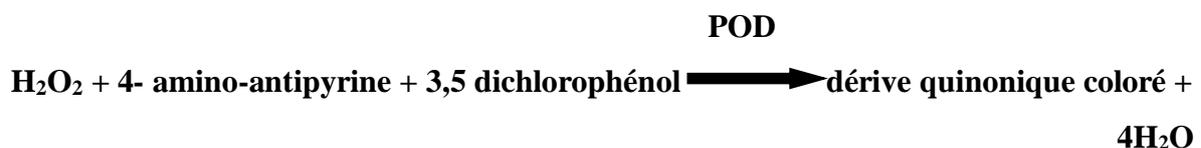
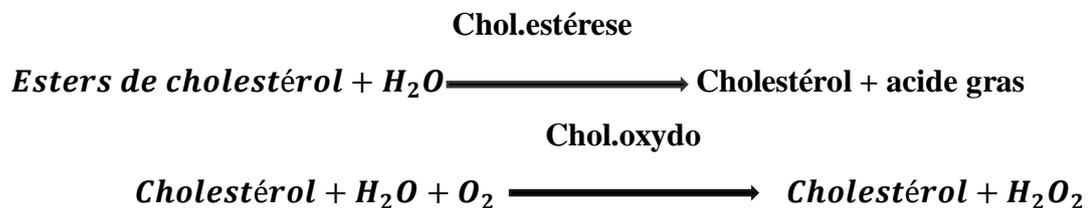
II.2.2.11. Dosage de cholestérol total

Le cholestérol total est dosé dans le plasma ou le sérum par la méthode CHOD-POD.

Fiche technique de Cobas 6000.

Principe

Le cholestérol présenté dans le sérum ou le plasma à travers les chaînes de réaction indiqués, formé un complexe coloré qui peut être quantifié spectrophotométriquement :



Les values de référence

Dans le sérum, plasma <2 g/l.

II.2.2.12. Calcul du LDL-cholestérol par l'équation de Friedewald

Ce calcul suppose que le cholestérol total est distribué dans trois classes majeures de lipoprotéines : les VLDL, les HDL et les LDL. Il repose les mesures de concentrations sériques de cholestérol total, triglycérides et HDL-cholestérol afin de déterminer la concentration en LDL cholestérol en utilisant l'équation suivante :

$$LDL = CT - (HDL + TG/5)$$

A condition $TG < 3.5 \text{ g/l}$

Dans le quel

- CT : cholestérol total
- TG : triglycéride

Partie Expérimentale

II.2.3. Mode opératoire

La première étape dans le travail pratique c'est d'allumer l'appareil, l'ordinateur et l'imprimante connectés à l'automate **Cobas 6000**. On vérifie les quantités des réactifs nécessaires pour le dosage des paramètres biochimiques (urée, créa, AU, TP, Alb, Ca, Phosphore et ionogramme) et l'eau distillé si sont suffisantes pour assurer l'analyse du nombre des échantillons. La deuxième étape est de vérifier le conteneur de déchets liquide et solide s'il est vide puis calibrer l'automate. L'étape suivante est de mettre les tubes à analyser dans les racks (chaque rack possède un numéro et 5 positions) et saisir dans l'ordinateur le numéro de rack, leur position et les paramètres à dosées de chaque tube. Après mettre le rack dans le déchargeur d'appareil et cliquer sur Stat. La dernière étape ; attendre 15 – 20 min pour que l'appareil fini le dosage et récupérer les résultats imprimés à l'aide de logiciel.

Analyses statistiques :

Les analyses statistiques sont été faites à l'aide de **l'Excel**, ces analyses sont déroulées en plusieurs parties :

Dans un premier lieu nous avons réalisé un teste d'**Anova**, puis nous avons réalisé un test descriptif des divers paramètres étudiés, tout ont calculent les moyenne \pm Ecartype standard ; et à la fin ont utilisées les analyses multivariées.

Résultats

Et

Discussion

III.1. Résultats

III.1.1. Résultats des dosages biochimiques avant hémodialyse pour 65 patients atteints l'IRCT

On calculer le pourcentage de chaque classe.

III.1.1.1. Répartitions des patients selon le sexe

Pour notre échantillon nous avons 65 patients atteints en insuffisance rénal chronique terminale traités par l'hémodialyse qui sont subdivisés en 30 femmes qui représenté 46% et 35 hommes représenté 54% du nombre totale. (Figure 15)

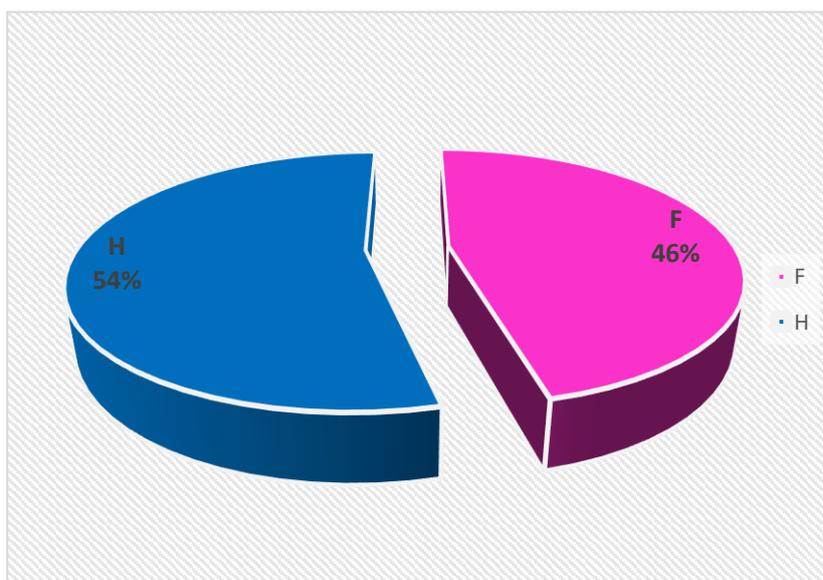


Figure15:Répartitions des patients selon le sexe.

Résultats et Discussion

III.1.1.2. Répartitions des patients selon l'âge et le sexe

Notre population étudiée est représentée par des adultes entre 22 et 88 ans, pour la répartition nous avons choisis des intervalles de 2 ans. (Figure 16)

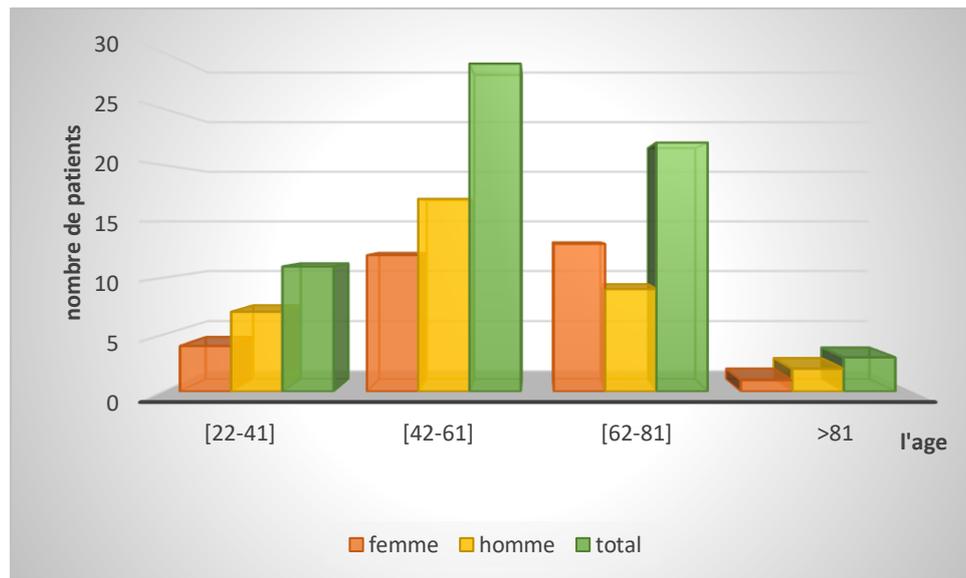


Figure16:Répartition des patients selon l'âge et le sexe.

Dans la figure 16 nous avons enregistré un pourcentage très faible des patients hémodialysés, celui-ci est de 4,61% dont l'âge supérieurs à 81 ans.

La classe d'âge [22-41] présente pourcentage de 16,92%. Ce pourcentage est augmenté chez les patients dont l'âge est compris entre [62-81] par pourcentage de 33,85.

La classe d'âge qui représenté un pourcentage le plus élevé de 44,61% est la classe compris entre [42-61].

Pour les femmes, nous remarquons que la classe compris entre [62-81] représenté la classe d'âge de pourcentage la plus élevé (43,33%) et la classe de pourcentage la plus faible est la classe d'âge supérieure à 81ans par un pourcentage de 3,33%.

Pour les hommes, nous remarquons que la classe d'âge de faible pourcentage est la classe d'âge supérieure à 81 ans par un pourcentage de 5,71%, et la classe de pourcentage le plus élevé de 48,6% est la classe compris entre [42-61].

Résultats et Discussion

III.1.1.3. Répartition des patients hémodialysé selon étiologie

La répartition des patients hémodialysés selon la cause de l'IRCT sont représenté dans l'histogramme suivant. (Figure 17)

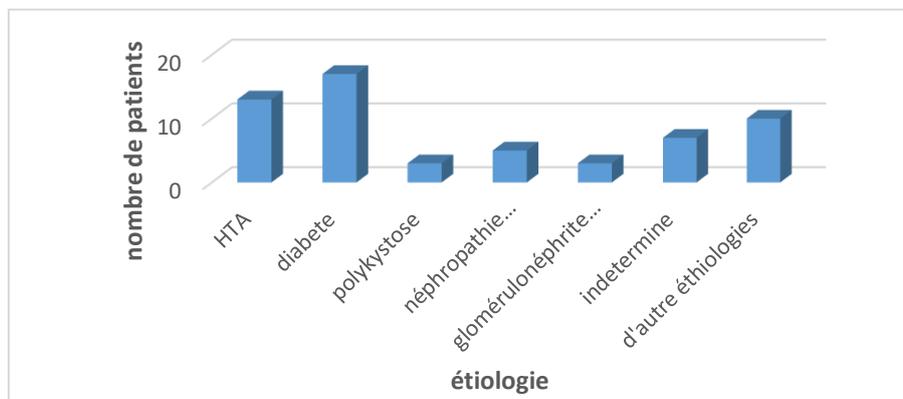


Figure17:Répartition des patients selon étiologie.

Selon les résultats de notre questionnaire, le diabète considéré comme une cause majeure de l'IRCT de notre population étudiée par un pourcentage de 26,15% suivent par HTA par un pourcentage de 20%.

10,77% sont indéterminé, 7,7% représente néphropathie vasculaire.

Le polykystose rénale et glomérulonéphrite chronique présentés par le même pourcentage de 4.61% et le reste (15,38) présentés par les autres étiologies. (figure 17)

III.1.1.4. Répartition des patients hémodialysés selon ancienneté en hémodialyse

La répartition des patients hémodialysés selon ancienneté en hémodialyse représenté dans secteur suivant : (les résultats présentés par année)

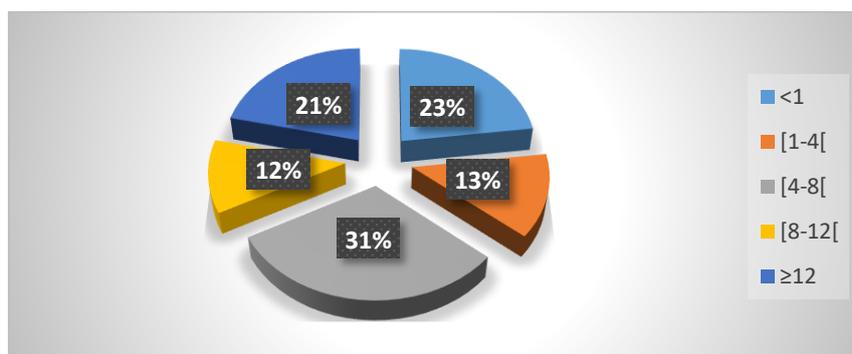


Figure18:Représentation des patients hémodialysés selon ancienneté en hémodialyse.

D'après la figure 18, nous avons observé que la classe comprise entre [4-8[ans représenté la classe de pourcentage la plus élevée de 31%.

Résultats et Discussion

Ce pourcentage est diminué progressivement par ordre dans les classes suivants : <1 ; ≥ 12 ; [1-4[et [8-12[de pourcentage : 23% ; 21% ; 13% et 12%.

III.1.1.5. Résultats des dosages biochimiques

III.1.1.5.1. Urée

Le taux d'urée chez les patients hémodialysés est représenté dans l'histogramme suivant (Figure 19)

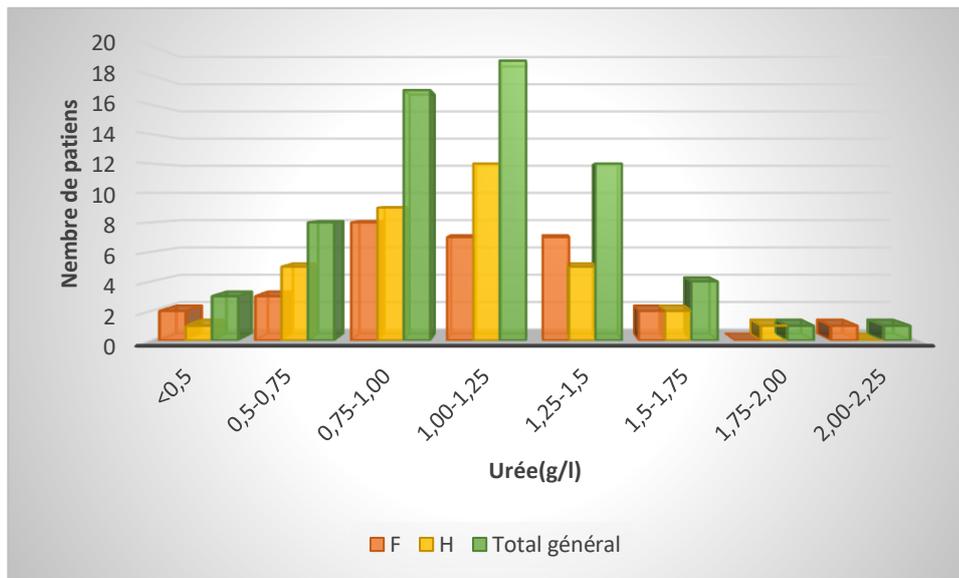


Figure19:Représentation de taux de l'urée des patients hémodialysés selon le sexe.

Nous avons remarqués que la majorité des patients hémodialysés possèdent un taux de l'urée très élevé entre 0.5 et 2.25 g/l par un pourcentage de 83,07%.

Nous avons enregistré un pourcentage très élevé des patients hémodialysés, celui- est de 29.23% et 26.15% dont les classes suivantes : [1,00- 1,25[et [0,75 – 1,00[.

Chez les hommes, nous avons remarqué que la classe qui possède un pourcentage élevé de 34,28% est la classe compris entre [1,00 – 1,25[et la classe compris entre pourcentage nul est la classe compris entre [2.00-2,25[.

Chez les femmes, nous avons remarqué que la classe qui possède un pourcentage le plus élevé de 26,66% et la classe compris entre [0.75-1.00 [, nous avons remarqué aussi les deux classes compris entre [1,00-1,25[et [1,25-1,50[possèdent le même pourcentage de 23,33%.

Résultats et Discussion

La majorité des femmes hémodialysés possèdent un taux de l'on urée élevée entre [0.5-2,25[représenté par un pourcentage de 93,33% sauf 6,66% des femmes hémodialysés possèdent un taux normal (<0.5).

III.1.1.5.2.Créatinine

Le taux de créatinine chez les patients hémodialysés est représenté dans l'histogramme suivant (Figure 20)

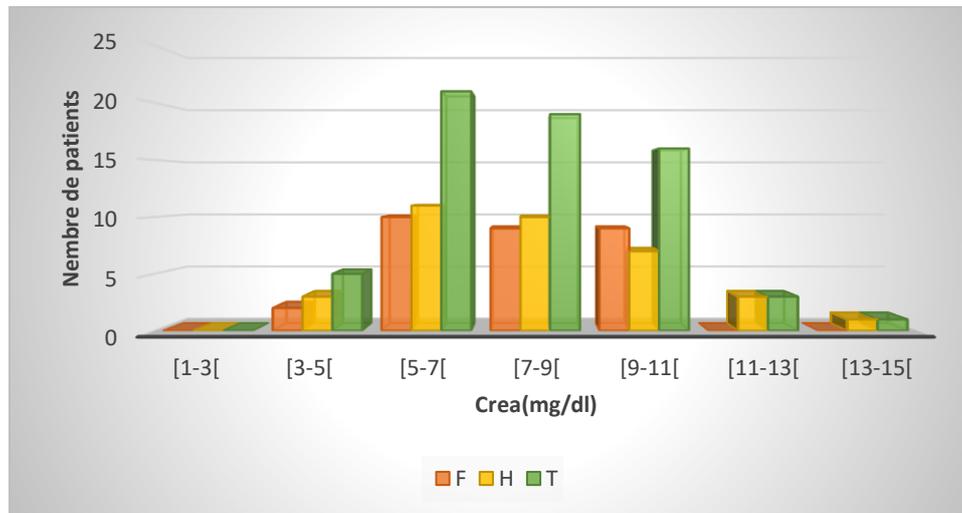


Figure20:Représentation de taux de créatinine des patients hémodialysés selon le sexe.

Les données ci- dessus montrent que tous des patients hémodialysés à un taux de créatinine élevé chez les deux sexes.

Nous avons remarqué que n'existe aucune personne dans la classe compris entre [1-3 [pour les deux sexes, par contre ont enregistré un pourcentage important dans les classes suivantes : [5-7[; [7-9[; [9-11[. Les pourcentages sont respectivement 32,30%, 29,23%, 24,61%.

Chez les femmes, nous n'avons enregistré aucun patient hémodialysé dont les valeurs supérieures à 11 mg/dl.

Résultats et Discussion

III.1.1.5.3.Acide urique

Le taux de l'acide urique est représenté dans l'histogramme suivant (Figure 21)

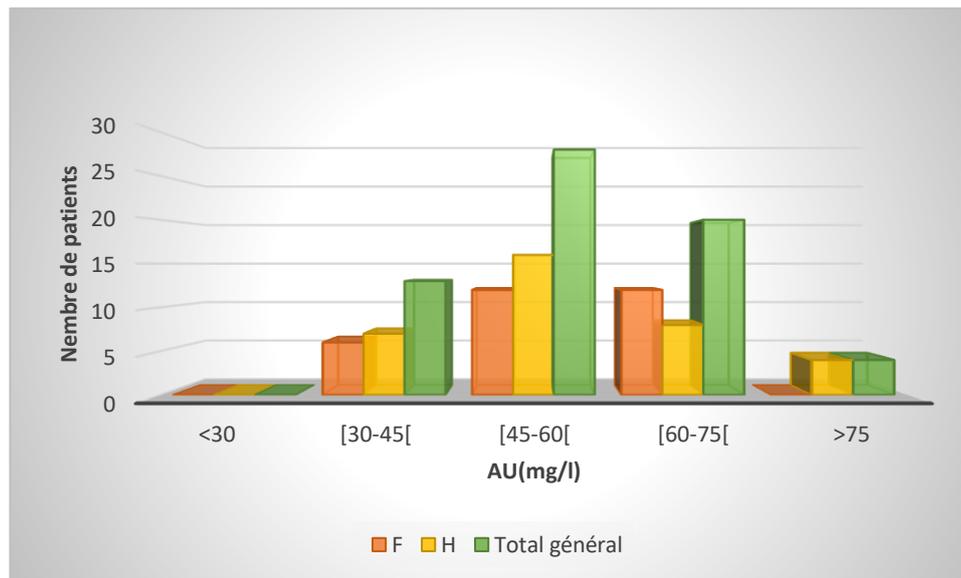


Figure 21: Représentation de taux d'acide urique des patients hémodialysés selon les deux sexes.

La figure 21 montre que la majorité des patients hémodialysés à un taux d'uricémie normal.

Nous avons enregistré la classe d'intervalle entre [45-60[à un pourcentage important de 43,07%, suivi par la classe comprise entre [60-75[par un pourcentage de 30,76%.

Chez les femmes, nous avons remarqué que les deux classes d'intervalle entre [45-60[et [60-75[possèdent le même pourcentage de 40%. Nous n'avons enregistré aucune femme hémodialysée dont le taux d'uricémie supérieur à 75 mg/l et 20% possèdent un taux d'uricémie inférieure à 45 mg/l.

Chez les hommes, nous avons remarqué le pourcentage le plus élevé de 45,7% dont la classe d'intervalle entre [45-60[et un faible pourcentage dans la classe de taux uricémie supérieur à 75 par un pourcentage de 11,43%.

20% des hommes hémodialysés présentent un taux uricémie inférieure à 45 mg/l.

Résultats et Discussion

III.1.1.5.4. Ionogramme

III.1.1.5.4.1. Sodium

Le taux de sodium est représenté dans l'histogramme suivant (Figure 22)

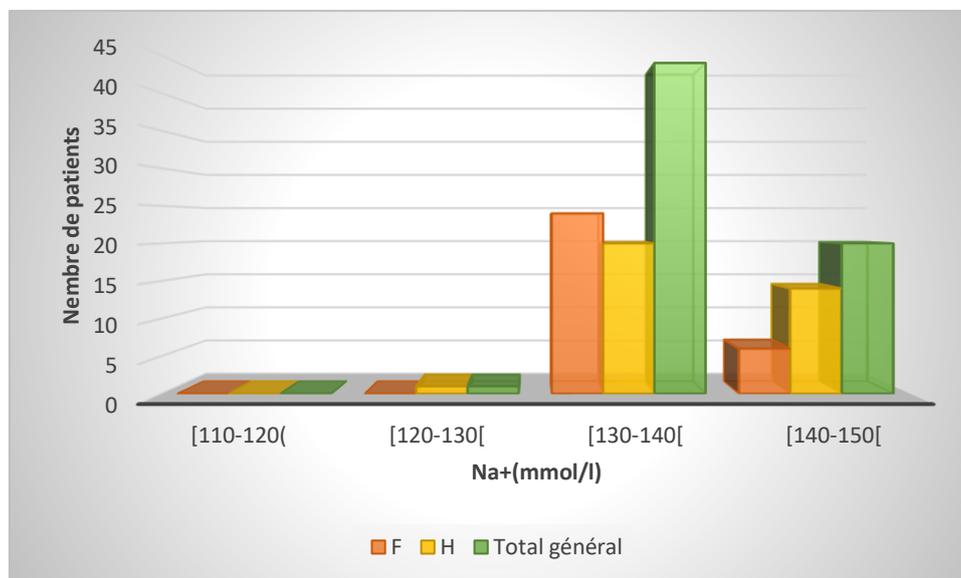


Figure 22: Représentation de taux de sodium des patients hémodialysés selon le sexe.

La figure 22 montre que la plupart des patients hémodialysés possèdent un taux de sodium normal.

La classe d'intervalle entre [130-140[représente la classe du pourcentage le plus élevée qui égale 67,69% (80% pour les femmes et 57,14% pour les hommes).

Nous avons enregistré un seul homme de taux de sodium inférieur à 130 mmol/l et aucune femme.

Résultats et Discussion

III.1.5.4.2. Potassium

Le taux de potassium chez les patients hémodialysés est représenté dans l'histogramme suivant (Figure 23)

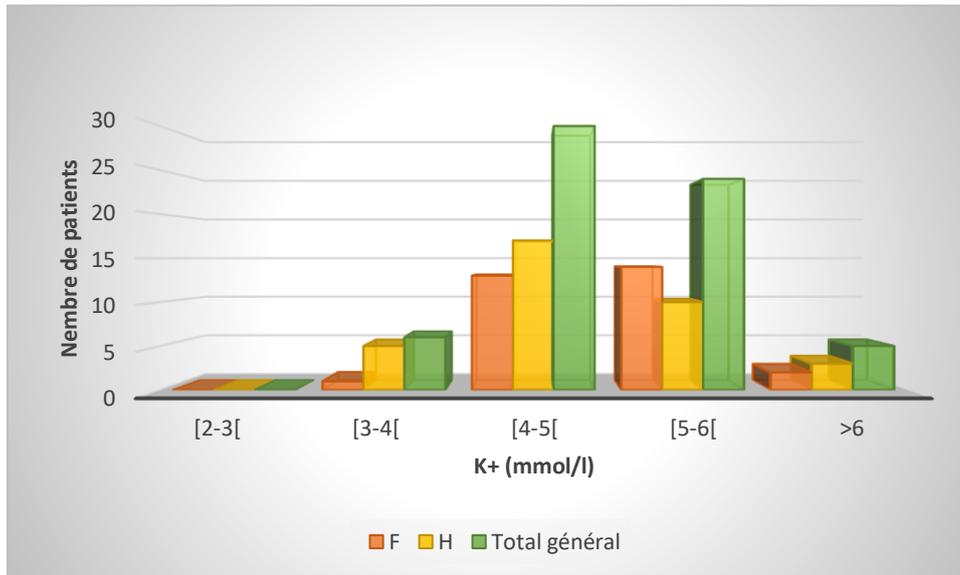


Figure23: Représentation de potassium des patients hémodialysés selon le sexe

Nous avons observé que 44,61% des patients hémodialysés possèdent une hyperkaliémie, presque la moitié des patients hémodialysés du taux de kaliémie normale.

La classe qui a enregistré le pourcentage le plus élevé de 46,15% est la classe comprise entre [4-5[et la classe de faible pourcentage est la classe de taux de kaliémie supérieure à 6 mmol/l.

Résultats et Discussion

III.1.1.5.5.Phosphore

Le taux de phosphore chez les patients hémodialysés est représenté dans l'histogramme suivant (Figure 24)

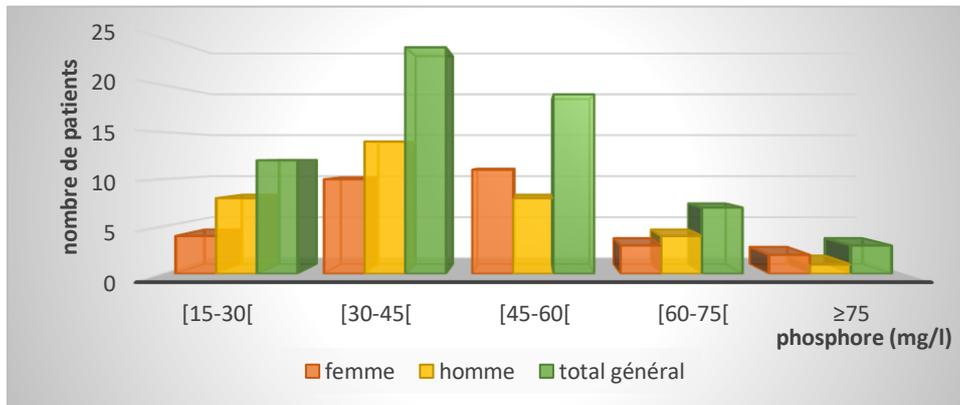


Figure24:Représentation de taux de phosphore des patients hémodialysés selon le sexe

D'après la figure 24, nous avons observé que 44,61% (53,33% femme et 37,14% homme) possèdent une hyperphosphatémie.

La classe de l'intervalle entre [30-45[représenté 36,92% de nombre total des patients hémodialysés par 33,33% des femmes et 40% des hommes.

Nous avons enregistré un faible pourcentage soit pour les femmes par 13,33% ou pour les hommes par 22,85% dans la classe taux de phosphore inférieur à 30 mg/l.

III.1.1.5.6.Calcium

Le taux de calcium des patients hémodialysés présenté dans l'histogramme suivant (Figure 25)

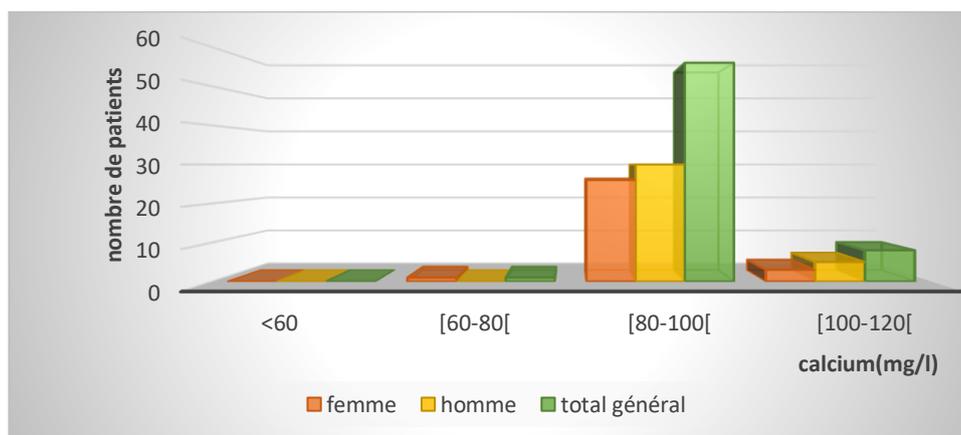


Figure25:Représentation de taux de calcium des patients hémodialysés selon le sexe.

Les données ci-dessus montrent que la majorité des patients hémodialysés soit des femmes ou bien des hommes présentent dans la classe de l'intervalle entre [80-100[, sauf quelques patients présentent dans les classes compris entre [60-80[et [100-120[.

Résultats et Discussion

III.1.1.5.7. Protéine totale

Le taux de protéinémie est représenté dans l'histogramme suivant (Figure 26)

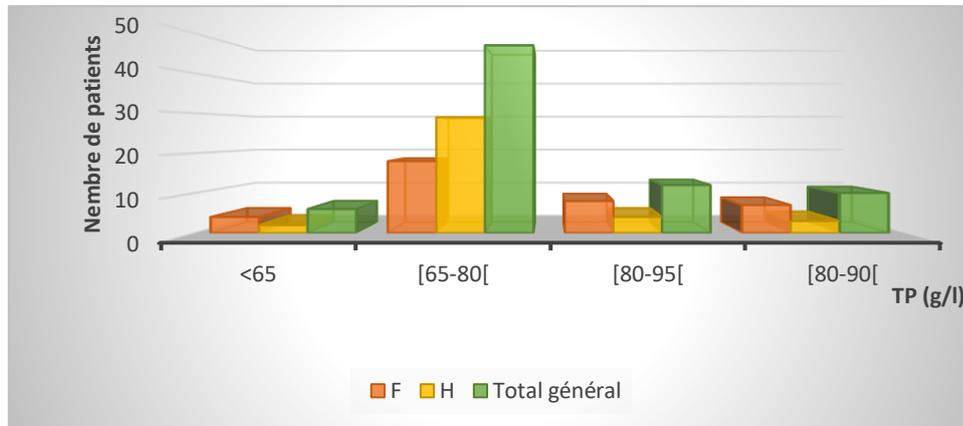


Figure26: Représentation de taux de protéine total des patients hémodialysés selon le sexe.

Les données ci-dessus montrent que la majorité des patients hémodialysés possèdent un taux de protéines totales normales.

Nous avons observé que 9,23% (13,33% pour les femmes et 5,71% pour les hommes) possèdent une hypoprotéinémie.

III.1.1.5.8. Albumine

Le taux de l'albumine est représenté dans l'histogramme suivant (Figure 27)

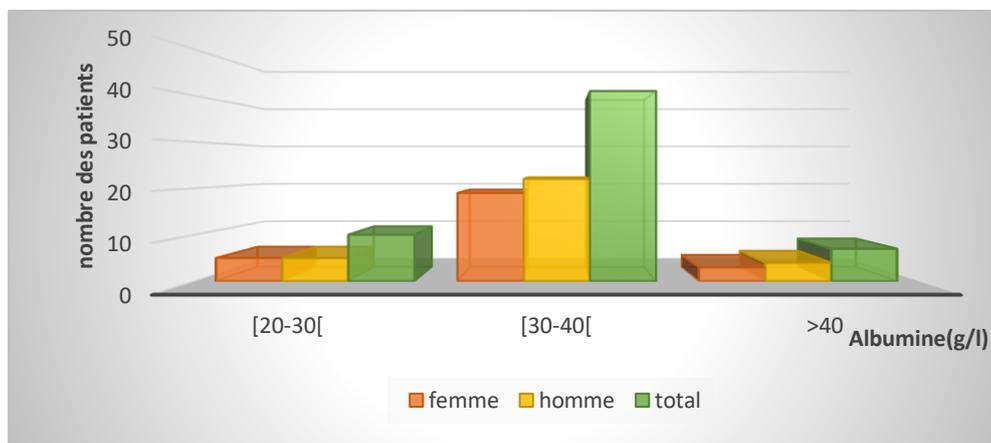


Figure27: Représentation de taux d'albumine des patients hémodialysés selon le sexe.

Les résultats ci-dessus montrent que la classe de l'intervalle entre [30-40[représenté le pourcentage le plus élevé pour les deux sexes (70,96% pour les hommes et 70,37% pour les femmes) et la classe d'albumine supérieur à 40g/l représenté la classe de faible pourcentage 12,06%(11,11 femmes et 12,90% homme) et le reste présenté dans la classe compris entre [20-30[.

Résultats et Discussion

III.1.1.5.9. Cholestérol

Le taux de cholestérol est représenté dans l'histogramme suivant (Figure 28)

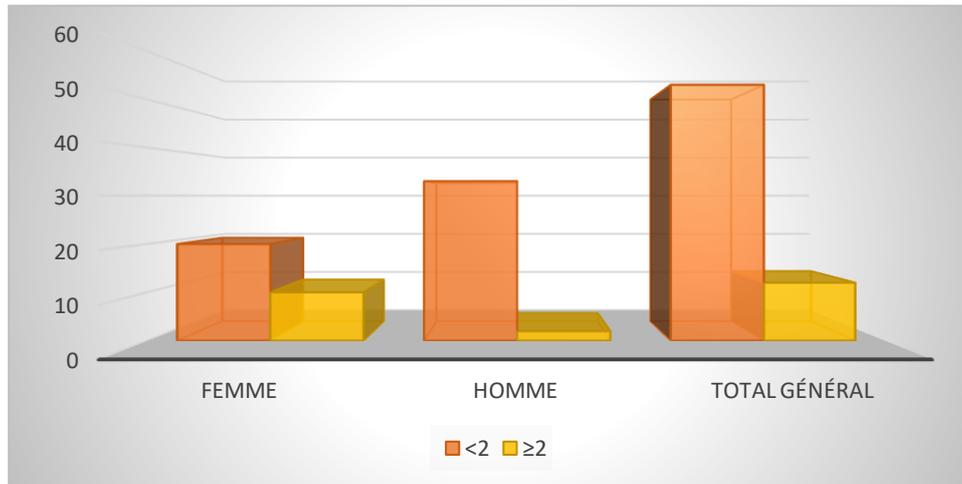


Figure 28: Représentation de taux de cholestérol des patients hémodialysés selon le sexe.

D'après la figure 28, nous avons observé que 81,53% (66,66% pour les femmes et 94,28%) des patients hémodialysés possèdent un taux de cholestérol normale et le reste 18,47% (33,34% des femmes et 5,72% pour les hommes) possèdent une hypercholestérolémie.

III.1.1.5.10. Triglycéride

Le taux de triglycéride est représenté dans l'histogramme suivant (Figure 29)

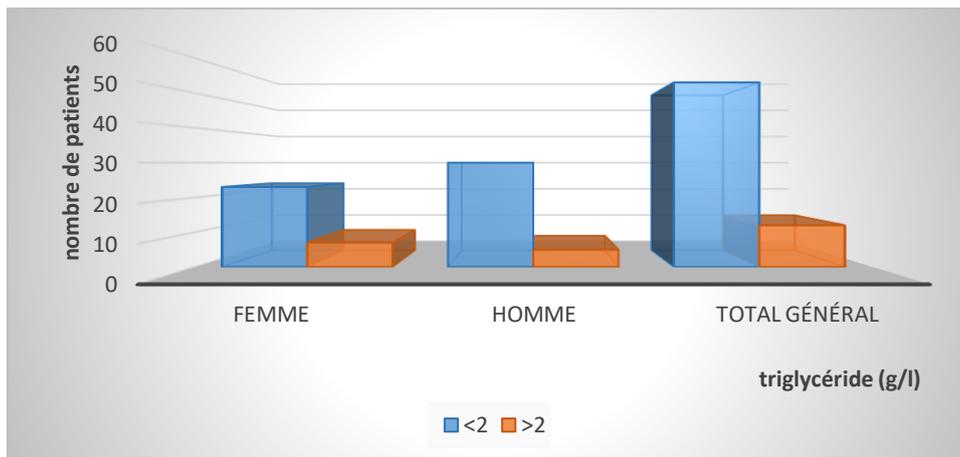


Figure 29: Représentation de taux de triglycéride des patients hémodialysés selon le sexe.

Les données ci-dessus montre que 81,53% (76,66% femme et 85,71% homme) des patients hémodialysés ont a taux de triglycéride normal ($<2\text{g/l}$) et le reste 18,47% (23,34% femme et 14,28% homme) possèdent un taux de triglycéride élevé.

Résultats et Discussion

III.1.1.5.11.HDL

Le taux de l'HDL est représenté dans l'histogramme suivant (Figure 30)

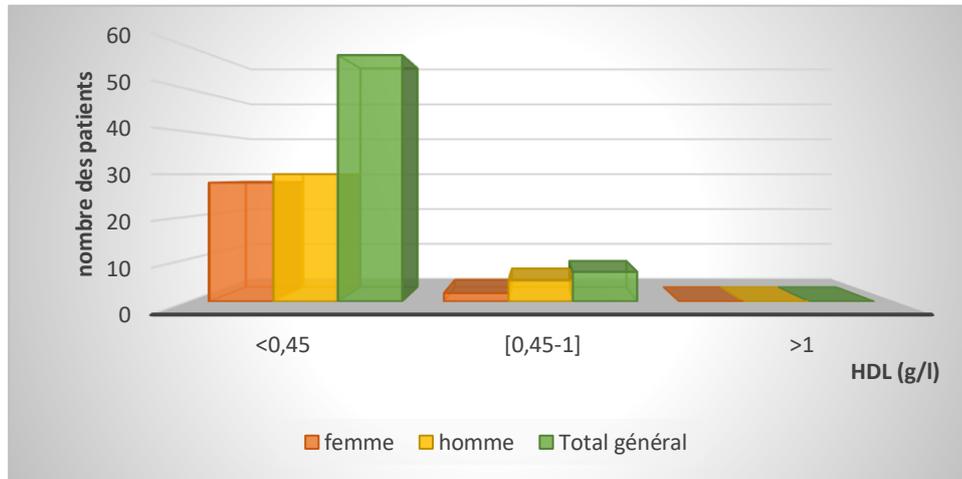


Figure30:Représentation de taux d'HDL des patients hémodialysés selon le sexe

D'après la figure 30, nous avons observé que 89,23% (93,34% femme et 85,71% homme)des patients hémodialysés présentent un taux d'HDL inférieur à 0,45g/l. et le reste environ 10,77% présentent un taux d'HDL normal entre [0,45-1] g/l.

III.1.1.5.12.LDL

Le taux de LDL est représenté dans l'histogramme suivant (Figure 31)

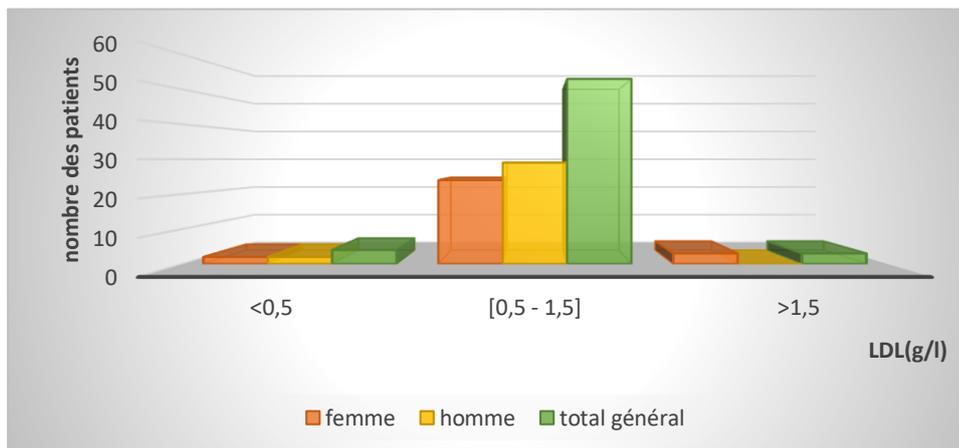


Figure31:Représentation de taux de LDL des patients hémodialysés selon le sexe

Les données ci-dessus montrées que 88,33% (82,75% femme et 93,54% homme) des patients hémodialysés présentent un taux de LDL normale, et 6,15% des patients hémodialysés possèdent un taux de LDL inférieur à 0.5g/l et le reste possèdent un taux de LDL supérieur à 1.5g/l.

Résultats et Discussion

III.1.2. Résultats des dosages biochimiques avant et après hémodialyse pour 65 patients atteints l'IRCT

III.1.2.1. Urée

Le taux de l'urée avant et après la séance d'hémodialyse est représenté dans l'histogramme suivant (Figure 32)

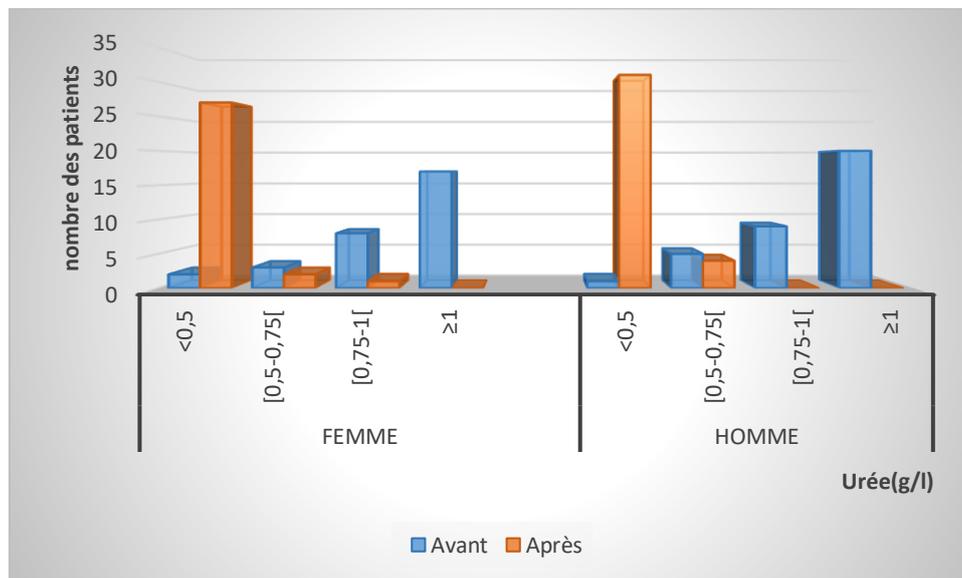


Figure32:Présentation de taux de l'urée avant et après hémodialyse des patients hémodialysés selon le sexe.

D'après la figure 32, nous avons enregistré avant hémodialyse tous les patients hémodialysés soit les femmes ou bien les hommes présentés une hyperurémie, sauf deux femmes et un seul homme présentent un taux de l'urée normal.

Par contre, après la séance d'hémodialyse les patients hémodialysés soit les femmes ou les hommes présentent un taux de l'urée normal, sauf trois femmes et quatre hommes possèdent une hyperurémie.

Résultats et Discussion

III.1.2.2.Créatinine

Le taux de créatinine avant et après la séance d'hémodialyse des patients hémodialysés présenté dans l'histogramme suivant (Figure 33)

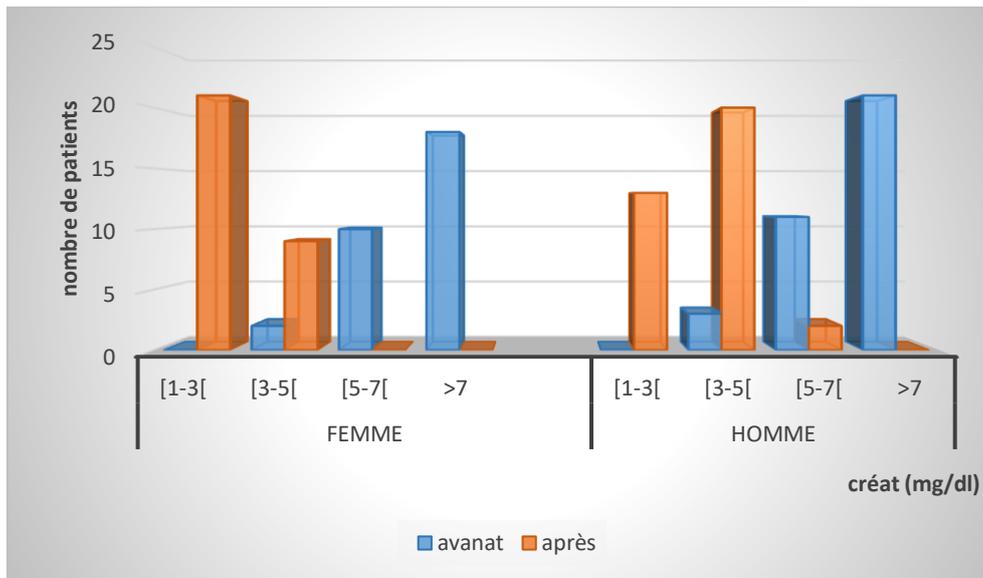


Figure33:Représentation de taux de créatinine avant et après hémodialyse des patients hémodialysés selon le sexe.

Les résultats ci-dessus, montrent que tous les patients hémodialysés pour les deux sexes avant et après la séance d'hémodialyse présentent une hypercréatémie.

Avant l'hémodialyse la majorité des patients hémodialysés soit les femmes ou les hommes présentent un taux de créatinine supérieure à 5 mg/dl.

Après la séance d'hémodialyse toutes les femmes et les hommes présentent un taux de créatinine entre 1 et 5 mg/l sauf deux hommes à taux de créatinine entre [5-7[mg/l.

Résultats et Discussion

III.1.2.3.Acide urique

Le taux d'acide urique avant et après hémodialyse chez les patients hémodialysés présenté dans l'histogramme suivant (Figure 34)

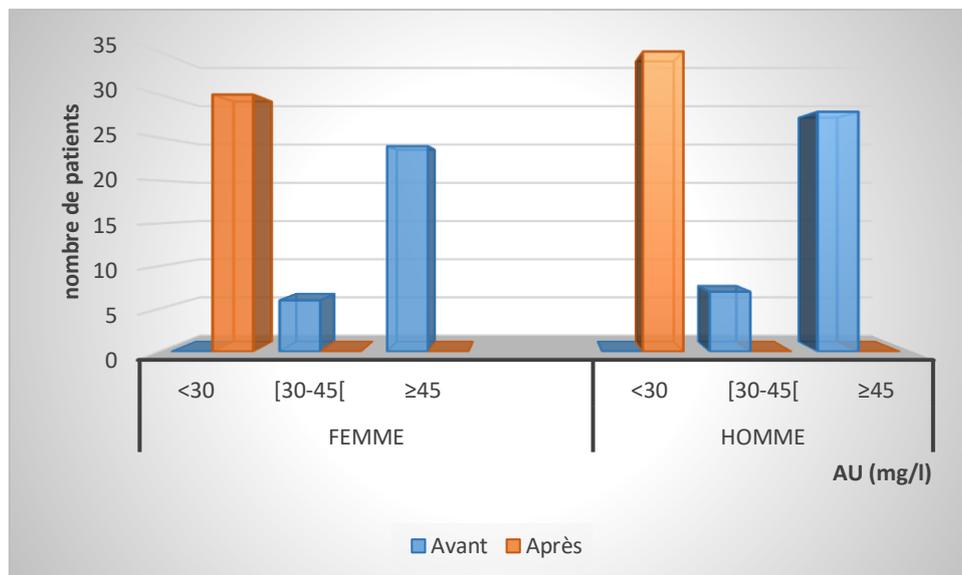


Figure34:Représentation d'uricémie avant et après l'hémodialyse des patients hémodialysés selon le sexe.

Les données ci-dessus montrent qu'avant l'hémodialyse la majorité des patients hémodialysés pour les deux sexes présentent un taux d'acide urique supérieur à 45 mg/l sauf quelques patients à un taux d'uricémie entre [30-45 [mg/l.

Après la séance d'hémodialyse, nous avons observé tous les patients hémodialysés (les femmes et les hommes) présentés un taux d'uricémie inférieure à 30mg/l.

Résultats et Discussion

III.1.2.4. Ionogramme

III.1.2.4.1. Sodium

Le taux de natrémie avant et après la séance d'hémodialyse des patients hémodialysés présenté dans l'histogramme suivant (Figure 35)

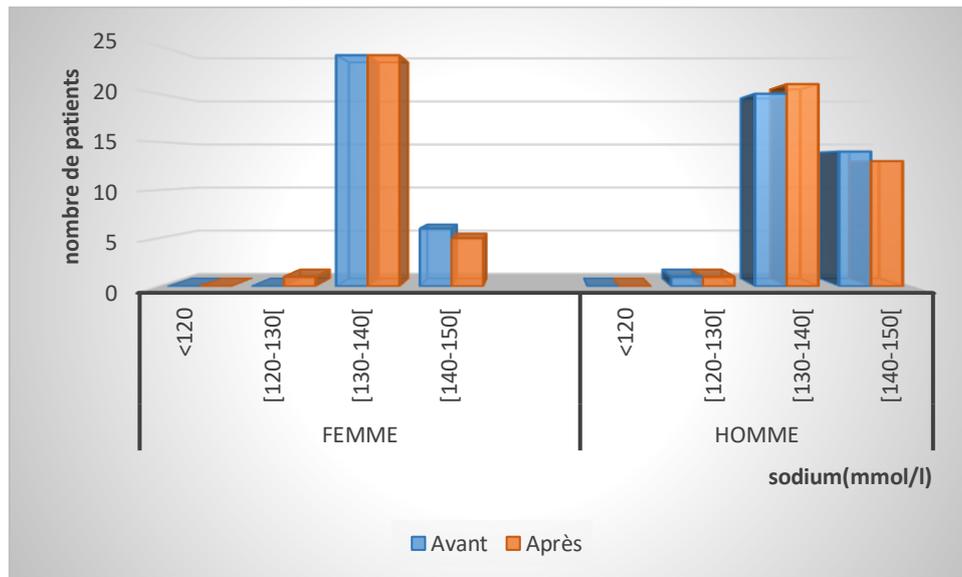


Figure 35: Présentation de taux de natrémie avant et après HD des patients hémodialysés selon le sexe.

D'après la figure 35, nous avons observé que la classe comprise entre [130-140[présente la classe qui possède le nombre des patients le plus élevé pour les deux sexes avant et après la séance d'HD.

Nous avons observé que le nombre des femmes avant et après l'HD dans cette classe est le même (24 femmes).

La classe de l'intervalle entre [140-150[présente un nombre important avant et après l'HD pour les hommes (14 hommes avant et 13 après).

Dans le taux de sodium inférieur à 130 mmol/l nous avons enregistré avant hémodialyse seulement un seul homme et après la séance d'HD nous avons enregistré une seule femme et un seul homme.

Résultats et Discussion

III.1.2.4.2.Potassium

Le taux de kaliémie avant et après l'hémodialyse des patients hémodialysés présenté dans l'histogramme suivant (Figure 36)

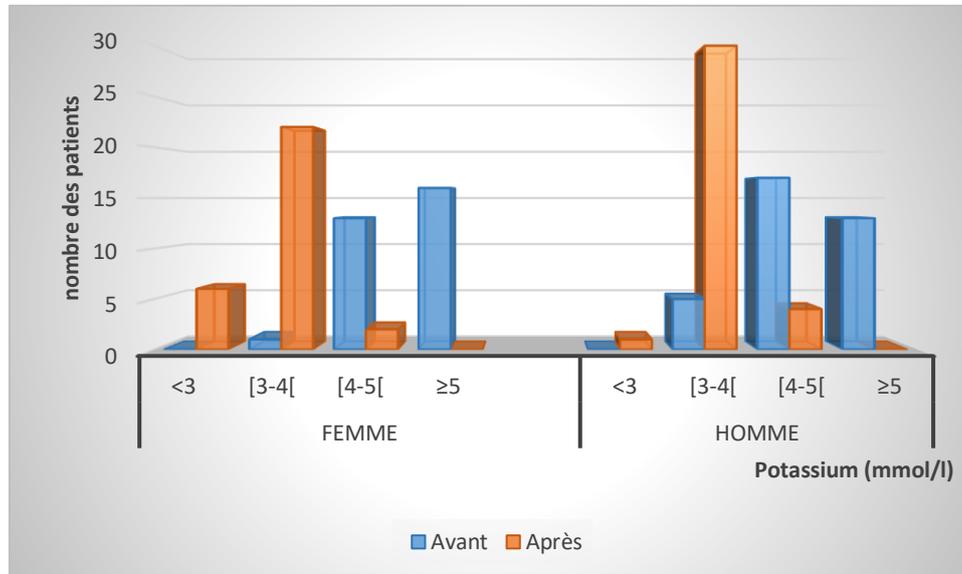


Figure36:Représentation de kaliémie avant et après HD des patients hémodialysés selon le sexe.

Les données suivantes montrent que la moitié des femmes hémodialysés avant HD présentent une hyperkaliémie et une seule femme a présenté une hypokaliémie et le reste a présenté un taux de potassium normal.

Après la séance d'HD la majorité des femmes hémodialysés présentent dans la classe comprise entre [3-4[, 6 femmes dans le taux de kaliémie inférieure à 3 mmol/l et deux dans la classe de l'intervalle [4-5].

Chez les hommes, nous avons enregistré avant l'HD la moitié présente dans les classes comprises entre [4-5[et ≥5. Par contre, après l'hémodialyse la majorité des hommes hémodialysés présente dans la classe comprise entre [3-5].

Résultats et Discussion

III.1.2.5. Calcium

Le taux de calcémie avant et après la séance d'hémodialyse des patients hémodialysés est présenté dans l'histogramme suivant (Figure 37)

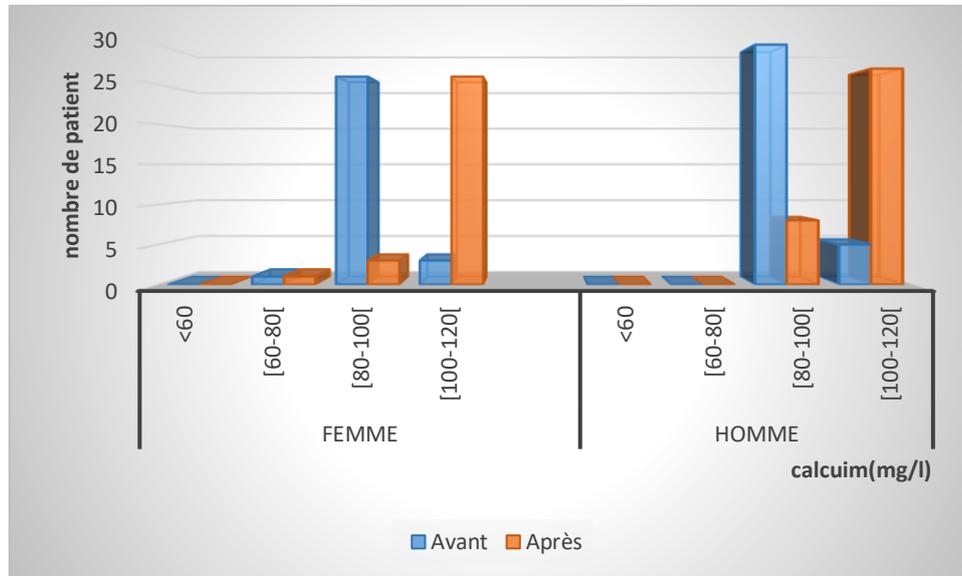


Figure 37: Représentation de taux de calcémie avant et après HD des patients hémodialysés selon le sexe.

Les résultats ci-dessus ont montré qu'avant l'hémodialyse, les femmes et les hommes hémodialysés présentent dans la classe de l'intervalle entre [80-100[, sauf trois femmes et cinq hommes qui présentent dans la classe comprise entre [100-120[et une seule femme présentée dans la classe comprise entre [60-80[.

Après l'hémodialyse, la majorité des patients hémodialysés (les deux sexes) présente dans la classe de l'intervalle entre [100-120[.

Résultats et Discussion

III.1.2.6.Phosphore

Le taux de phosphore avant et après l'hémodialyse des patients hémodialysés présenté dans l'histogramme suivant (Figure 38)

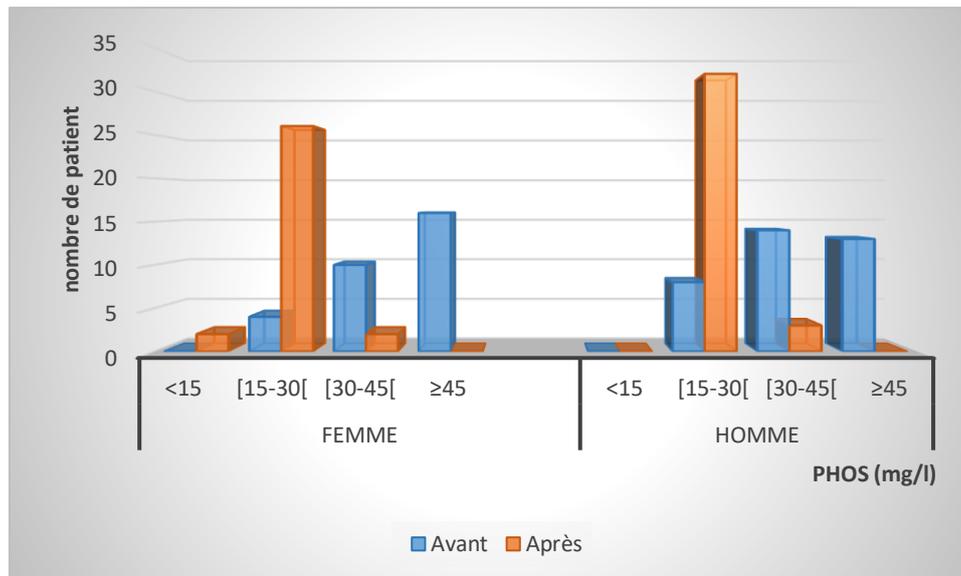


Figure38:Représentation de taux de phosphore avant et après HD des patients hémodialysés selon le sexe.

La figure ci-dessus montre qu'avant la séance d'hémodialyse les femmes hémodialysées se divisent en trois classes : [15-30[; [30-45[et ≥45, dans laquelle la dernière représente la classe de nombre des femmes la plus élevée.

Après l'HD le nombre des femmes hémodialysées est divisé en trois classes de l'intervalle : < 15 ; [15-30[et [30-45[, dans laquelle la classe comprise entre [15-30[présente la classe qui comprend la majorité des femmes hémodialysées.

Chez les hommes, nous avons enregistré avant l'HD ils se divisent en trois classes comme les femmes (les classes comprises entre [15-30[; [30-45[et ≥45)

Après la séance d'HD les hommes présentent dans la classe de l'intervalle entre [15-30[sauf trois qui sont présents dans la classe comprise entre [30-45[.

Résultats et Discussion

III.1.2.7. Protéine totale

Le taux de protéine total avant et après l'hémodialyse des patients hémodialysés présenté dans l'histogramme suivant (Figure 39)

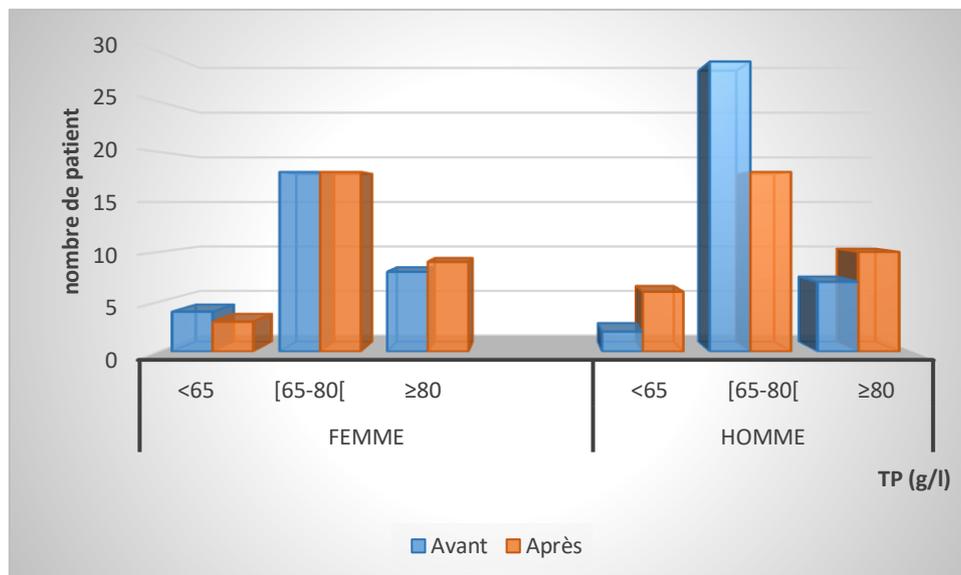


Figure39: Représentation de taux de protéine total avant et après HD des patients hémodialysés selon le sexe.

D'après la figure 39, nous avons enregistré que le nombre des femmes hémodialysés presque le même avant et après l'hémodialyse.

Chez les hommes, nous avons enregistré la majorité présentent dans la classe compris entre [65-80[avant la séance d'hémodialyse mais ce nombre est diminué après hémodialyse.

Dans les deux autres classes nous avons observé que le nombre des hommes hémodialysés après HD est supérieure au le nombre des hommes hémodialysés avant l'HD.

Résultats et Discussion

III.1.3. Description statistique des paramètres biochimiques doses

65 patients atteints en IRCT sont hémodialysés, la recherche de l'efficacité de l'hémodialyse permettant apporter les résultats suivants.

III.1.3.1. Tableau descriptif

Les résultats de dosages de l'ensemble des paramètres biochimiques avant et après hémodialyse chez les patients hémodialysés montrent dans le tableau ci-dessous.

Tableau IV: Moyenne et écartype des différents paramètres biochimique avant et après hémodialyse.

Paramètres	Moyenne±Ecartype (AV)	Moyenne ±Ecartype (AP)
Urée	1,06±0,34	0,31±0,12
Créat	7,92±2,34	2,86±0,96
Acide urique	56,63±12,52	15,21±4,57
Sodium	137,67±3,50	137,64±3,32
Potassium	4,92±0,80	3,44±0,38
Calcium	91,53±6,41	104,08±7,28
Phosphore	43,88±15,50	21,77±5,55
Protéine total	74,31±7,7	75,92±10,55

AV : avant

AP : après

Le tableau ci-dessus montre qu'il y'a une grande différence entre les résultats de concentration plasmatique de l'urée, créat, AU, potassium et phosphore avant et après la séance d'hémodialyse, dans lequel leurs concentrations plasmatiques avant l'hémodialyse est très grand qu'après hémodialyse.

On observe que la concentration de calcium avant l'hémodialyse est plus élevée que la concentration après l'hémodialyse.

Le sodium et protéine total relativement le même avant et après l'hémodialyse.

Résultats et Discussion

III.1.4. Etude de variation des paramètres biochimique avant et après hémodialyse

Pour cette étude on utilise les analyses multivariées et on calcule la valeur P.

III.1.4.1. Etude de variation de l'urée avant et après l'hémodialyse

Tableau V: Résultat de dosage de l'urée avant et après l'hémodialyse.

	Urée AV	Urée AP	P	Erreur type
Urée	1,06±0,34	0,31±0,12	$2,00 \times 10^{-16}$	0,027

$P < 0,05$ donc, il y'a une différence significative entre l'urée avant et après la séance d'hémodialyse.

III.1.4.2. Etude de variation de créatinine avant et après l'hémodialyse

Tableau VI: Résultat de dosage de créatinine avant et après l'hémodialyse.

	Créat AV	Créat AP	P	Erreur type
Créatinine	7,92±2,34	2,86±0,96	$1,96 \times 10^{-17}$	0,029

$P < 0,05$ donc, il y'a une différence significative entre créatinine avant et après l'hémodialyse.

III.1.4.3. Etude de variation de l'acide urique avant et après l'hémodialyse

Tableau VII: Résultat de dosage de l'acide urique avant et après hémodialyse.

	Uricémie AV	Uricémie AP	P	Erreur type
Acide urique	56,63±12,52	15,21±4,57	$4,21 \times 10^{-6}$	0,038

$P < 0,05$ donc, il y'a une différence significative entre uricémie avant et après l'hémodialyse.

III.1.4.4. Etude de variation de sodium avant et après l'hémodialyse

Tableau VIII: Résultat de dosage de sodium avant et après l'hémodialyse.

	Sodium AV	Sodium AP	P	Erreur type
Sodium	137,67±3,5	137,64±3,32	$2,39 \times 10^{-9}$	0,089

$P < 0,05$ donc, il y'a une différence significative entre le sodium avant et après l'hémodialyse.

III.1.4.5. Etude de variation de potassium avant et après l'hémodialyse

Tableau IX: Résultat de dosage de potassium avant et après l'hémodialyse.

	Potassium AV	Potassium AP	P	Erreur type
Potassium	4,92±0,38	3,44±0,80	$5,66 \times 10^{-7}$	0,049

$P < 0,05$ donc, il y'a une différence significative entre potassium avant et après l'hémodialyse.

Résultats et Discussion

III.1.4.6. Etude de variation de calcium avant et après l'hémodialyse

Tableau X: Résultat de dosage de calcium avant et après l'hémodialyse.

	Calcium AV	Calcium AP	P	Erreur type
Calcium	91,53±6,41	104,08±7,28	$9,82 \times 10^{-6}$	0,12

P<0,05 donc, il y'a une différence significative entre calcium avant et après hémodialyse.

III.1.4.7. Etude de variation de phosphore avant et après l'hémodialyse

Tableau XI: Résultat de dosage de phosphore avant et après l'hémodialyse.

	Phosphore AV	Phosphore AP	P	Erreur type
Phosphore	43,88 ±15,50	21,77 ±5,55	$2,28 \times 10^{-9}$	0,033

P<0,05 donc, il y'a une différence significative entre phosphore avant et après l'hémodialyse.

III.1.4.8. Ratio de réduction de l'urée

$$\text{Ratio urée} = (\text{urée AV} - \text{urée AP}) / \text{urée AV}$$

Ratio urée = 70,21 ± 7%

Discussion

Résultats et discussion

L'IRCT est définie par la diminution irréversible du DFG qui est le meilleur indicateur du fonctionnement, ce qui traduit une perte de néphrons fonctionnel (**Baudin, 2013**).

Lorsque le DFG est inférieur à 15 ml/min, il est affirmé que notre population étudiée présente une IRCT cela se traduit notamment par un changement et des variations des plusieurs paramètres biochimiques dans le sang.

Discussion des résultats des dosages biochimiques avant l'hémodialyse

❖ Etiologie

Nos résultats apparent que la cause principale de l'IRCT en premier lieu est le diabète avec 26.15%, car l'hyperglycémie diabétique induit une détérioration des petits vaisseaux aux niveaux des glomérules qui entraîne un dysfonctionnement des reins. (**Bertry, 2011**).

L'HTA avec 20% est en deuxième lieu, elle s'associé à des rétrécissements des petites artères de rein qui peuvent se boucher et à une diminution de la vascularisation qui peut conduire à une défaillance rénale (**Audrey, 2009**). Les autres néphropathies ; néphropathie vasculaire à 7.7%, la polykystose rénale et la glomérulonéphrite chronique à 4.61% peuvent indiquer différences mécanismes inflammatoire dégénératif ou génétique.

Après le calcul de ratio de l'efficacité d'HD (Ratio urée) on peut dire que la séance d'HD est déroulée bien pour l'ensemble des patients hémodialisés.

❖ Sexe

Les résultats obtenus (les hommes 54% et les femmes 46%) montrent que l'IRCT touche un peu plus les hommes que les femmes, ces résultats est d'accord avec **EyranYoan, 2011 ; Kadri et Riad, 2015 ; Belhadji, 2018 ; Hachani, 2019**.

Les hommes et les femmes ne semblent pas égaux devant l'insuffisance rénale chronique. En effet, de façon intéressante, des données épidémiologiques suggèrent que l'incidence de l'IRC chez les femmes est moindre que chez les hommes.

Les femmes semblent plus protégées face à l'IRC que les hommes. Cette différence pourrait être due aux œstrogènes endogènes qui ont un effet protecteur, à une hémodynamique rénale plus favorable, et une meilleure capacité de renouvellement des cellules tubulaires. Cependant, ce domaine a été pour l'instant peu étudié chez l'humain. (**Mehier et al., 2017**).

Résultats et discussion

❖ Age

D'après notre résultat on a remarqué que l'IRCT touche les différences tranches d'âge comme **Kadri et Riad, 2015** déduisent. L'âge moyen des hommes est de 55.77 ± 14.64 ans alors que l'âge moyen des femmes est 56.93 ± 14.89 ans et de toute la population 56.10 ± 14.63 .

Elle expliquée par une diminution de filtration rénale avec l'âge, on estime cette diminution à 1 ml/min par an après l'âge de 40 ans, elle est cependant très approximative et avec le vieillissement les artères alimentant les reins rétrécissent, alors ils ne peuvent plus fournir suffisamment de sang à des reins d'une taille normale, la taille des reins peut se diminuer (**Glen, 2019**).

❖ Des dosages biochimiques

Les paramètres biochimiques montrent ci-dessous été des composées azotiques résultent de catabolisme protéique éliminés principalement par le rein.

Les patients atteints d'une insuffisance rénale chronique terminale produisent et excrètent chaque jour la même quantité d'urée et créatinine qu'une personne ayant une fonction rénale normale, mais la fonction d'élimination de ces composant chez les patients atteint une IRCT est très faible que une personne normale.

- Urée

D'après les résultats obtenus on trouve que la moyenne de concentration plasmatique de l'urée avant l'HD est 1.06 ± 0.34 g/l est trop élevée par rapport aux normes (0.1-0.5 g/l), ces résultats son tcompatible avec **Kadri et Riad, 2015 et Belhadji, 2018**.

Cette élévation est justifiée par la diminution de nombre de néphrons fonctionnels. (**Jungers, 2019**)

- Créatinine

Sur la base de nos donnés on obtient une moyenne de concentration de créatinine 7.92 ± 2.34 mg/l très éloigné aux normes (0.4-1.2 mg/l) les même données sont obtenus par **Kadri et Riad, 2015 et Belhadji, 2018**.

De qu'il ya une relation proportionnelle inverse entre le DFG et la concentration plasmatique de créatinine et que les patients atteignent à une insuffisance rénale chronique terminale ont obligatoirement un DFG $< 15 \text{ ml/min/1.73m}^2$; le taux de créatinine plasmatique doit être supérieure aux valeurs de référence.

- Acide urique

Nos résultats démontrent que le taux de concentration plasmatique de l'uricémie est généralement dans les normes, sachant que la moyen de l'uricémie de notre population avant

Résultats et discussion

l'hémodialyse est de 56.63 ± 12.52 mg/l et les normes (24-77 mg/l) comme **Kadri et Riad, 2015** ont trouvées.

Le taux normal de l'acide urique est justifié par deux hypothèses :

La première dit que certaines patientes hémodialysées ont la maladie de la goutte suivie par un traitement qui s'effectue directement sur le taux plasmatique d'uricémie ; qu'il va le diminuer (dans l'intervalle des normes) (**Bentrand et al., 2011**).

Le deuxième revient à un régime alimentaire pauvre en purine est les boissons alcooliques.

- Sodium

On observe dans nos résultats que la concentration de sodium est dans les normes de la moyenne 137.67 ± 3.50 mmol/l avec les normes (135-147 mmol/l) et on nos résultats concorde avec **Abdi Ibrahim, 2010 et Kadri et Riad, 2015**.

La concentration plasmatique de sodium reste régulée même dans le stade d'IRCT.

Cette régulation est maintenue grâce à des néphrons restent fonctionnels par des mécanismes de compensation qui favorisent la réabsorption du sodium (hypertrophie du tubule proximale, augmentation de l'activité Na^+/K^+) ou son élimination (augmentation du facteur natriurétique auriculaire , intervention d'un facteur natriurétique rénale) (**Abdi Ibrahim, 2010**).

- Potassium

D'après notre étude nous avons trouvé que la moyenne de concentration plasmatique de potassium est de 4.92 ± 0.8 mmol/l, dont la moitié de population a un taux élevé et l'autre moitié a une concentration réglée, les normes de potassium sont (3.5-5.1 mmol/l), des résultats comme **Abdi Ibrahim, 2010 et Kadri et Riad, 2015** ont trouvés.

La stabilité de taux de potassium chez la moitié de population est justifiée par l'augmentation net de quantité de K^+ sécrétée par chaque néphron, qui partit sous l'action de l'aldostérone qui augmente l'activité de Na^+/K^+ ATP_{ase} . Et l'hyperkaliémie chez l'autre moitié justifié par plusieurs facteurs tel que : certaines néphropathies qu'il peut le développé plus précocement en raison d'un hypaldésteronisme avec hyporéninémie (diabète), régime alimentaire riche en potassium si la FG est inférieure à 15 ml/min (**Abdi Ibrahim, 2010**).

- Phosphore

Nos résultats démontrent que la concentration de phosphore est ordinaire de moyen 44 ± 15.5 mg/l, par rapport aux normes (27-45 mg/l), alors nos résultats sont d'accord avec **Kadri et Riad, 2015**.

Résultats et discussion

La rétention plasmatique du phosphore, la diminution de la synthèse de calcitriol et l'hyperparathyroïdie secondaire revient à la rétention progressive de la fonction rénale.

Tant que l'hyperparathyroïdie induit une hypocalcémie qui induit à son rôle une hyperphosphorémie due à l'augmentation d'absorption intestinale de phosphore.

- Calcium

Le taux de concentration de Ca de notre patients à un moyen 91.53 ± 6.41 mg/l, une la valeur ordinaire avec les normes (85-105mg/l), ces résultats est accord avec **Kadri et Riad, 2015**.

Les valeurs normales de taux de Ca avant l'hémodialysés due au traitement classique (Ca et D3) ces derniers expliquent le taux ordinaire de phosphore (**Krzesinski et al., 2005**).

- Protéine total

D'après notre résultat, la concentration de protéines est toujours dans les normes 74.31 ± 7.69 g/l dans la variable (65-87g/l).

Selon Henry 2010, la dénutrition protéique des patients hémodialysés est la cause principale de cette valeur de protéine, qu'il doit être normalement plus élevé.

- Albumine

D'après notre résultat, la concentration de l'albumine plasmatique est dans l'intervalle des normes par un moyen de $34,3 \pm 5.56$ g/l et dans le variable (34-52 g/l).

Le taux normal de l'albumine plasmatique chez notre population étudiée est probablement retour à dénutrition protéique. (**Henry, 2010**)

- Bilan lipidique

Notre résultats démontre clairement que le bilan lipidique chez notre patient atteints une IRCT avant l'HD est normale d'une façon générale sauf le HDL-Chol qui se diminue (**Ponte et al., 2009**.)

La moyen de taux de Cholestérol est 1.58 ± 0.43 g/l et la moyen de concentration de TG est 0.86 ± 1.69 g/l, ces deux sont trouvés toujours dans la valeur normale qui est inférieure à 2g/l, la moyen de LDL est 0.9 ± 0.34 g est aussi dans l'intervalle des normes (0.5-1.6g/l) et la moyen de taux de concentration de HDL égale à 0.33 ± 0.084 g/l qui est inférieure au valeur normale (0.45-1g/l).

Ces résultats sont rassemblés à celle de **Ponte et al., 2009, Kadri et Riad, 2015 et Abé Joël Martinez, 2016**.

Dans le stade de IRCT on observe une anomalie dans le bilan lipidique marquée par la diminution de taux d'HDL, expliquée par les nombreux facteurs ; l'estérification de

Résultats et discussion

cholestérol libre en HDL, les principaux composants de HDL-Chol, Apo-lipo-protéines A I et A III sont diminués, l'activité de la CETP est augmentée, favorisant le transfert le transfert d'esters de cholestérol depuis le HDL, vers les lipoprotéines de très basse densité (VLDL) (Ponte et al., 2009).

Discussion résultats des dosages biochimiques avant et après l'hémodialyse

Après les analyses statistiques nous avons enregistré une différence significative entre la concentration plasmatique avant et après l'HD dans les paramètres suivants : urée, créatinine, acide urique, sodium, potassium, calcium et phosphore.

❖ Urée

D'après notre résultat on observe une diminution importante dans la concentration de l'urée après l'HD à 0.31 ± 0.12 g/l, par rapport sa concentration avant l'HD qu'été 1.06 ± 0.34 g/l, ce qui affirmé l'efficacité de l'HD. Ces résultats sont compatibles avec **Kadri et Riad, 2015 et Diop et al., 1996.**

❖ Créatinine

Nous avons noté que la créatinine est baisse de 7.92 ± 2.34 mg/dl avant l'HD à 2.86 ± 0.96 mg/dl après l'HD, mais elle reste hors la plage médicale dans le quelle elle devrait être (0.4-1.2mg/dl). Ces résultats sont compatibles avec **Kadri et Riad, 2015 et Diop et al., 1996.**

❖ Acide urique

Nous avons remarqué une diminution notable de taux d'AU chez les patients hémodialysés de 56.63 ± 12.52 mg/l avant l'HD à une valeur de 15.21 ± 4.57 mg/l appartient à l'intervalle, alors nos résultats est d'accord avec **Kadri et Riad, 2015.**

❖ Sodium

On n'a pas remarqué un changement de concentration de sodium ; avant l'HD elle été de 137.67 ± 3.5 mmol/l et après de 137.64 ± 3.32 mmol/l, elle est du au technique de dialyse qui garde la stabilité dans les normes (135-147mmol/l). (**Diop et al., 1996.**)

Ces résultats ne sont pas compatibles avec celle de **Kadri et Riad, 2015 et Diop et al., 1996**, leur résultat avant l'HD a une hyponatrémie qui a corrigé par la dialyse à des valeurs normales.

Résultats et discussion

❖ Potassium

Nous avons remarqué que le taux de K^+ est baissé de $4.92 \pm 0.8 \text{ mmol/l}$ avant à $3.44 \pm 0.38 \text{ mmol/l}$ après et que les deux valeurs sont toujours dans les normes, comme les résultats de **Diop et al.,1996**.

Ce résultat est expliqué par un maintien d'équilibre entre la faible concentration de K^+ dans le bain de dialyse et la concentration de K^+ de sang, plus que l'hémodialyse fait la correction de concentration électrolytique.

❖ Calcium

D'après notre résultat on remarque une augmentation de taux de calcium de $91.53 \pm 6.41 \text{ mg/l}$ avant l'HD à $104.08 \pm 7.28 \text{ mg/l}$ après et on voit que les deux valeurs sont dans l'intervalle des valeurs normales ($85-105 \text{ mg/l}$) comme **Kadri et Riad,2015** a trouvé.

❖ Phosphore

Dans le taux de phosphore on a montré qu'il y'a une diminution notable avant qu'après de $43.88 \pm 15.50 \text{ mg/l}$ à $21.77 \pm 5.55 \text{ mg/l}$, les résultats sont accord avec **Kadri et Riad,2015**.

Conclusion

Conclusion

L'insuffisance rénale chronique est un enjeu de la santé publique du fait que la pathologie soit en constante augmentation au sein de la population. Au stade terminal de l'IRC, l'hémodialyse est la technique thérapeutique la plus courante.

Alors, nous avons pris en charge la surveillance biologique de 65 patients atteints d'une insuffisance rénale chronique dans deux centres d'hémodialyse pendant un mois pour étudié les variations des paramètres biochimiques avant et après l'hémodialyse et contrôlé l'efficacité d'hémodialyse.

Avant la séance d'hémodialyse, nous avons marqué chez les patients hémodialysés une hyperurémie, augmentation de taux plasmatique de créatinine et la diminution de taux de HDL.

Après la séance d'hémodialyse, nous avons enregistré chez les patients hémodialysés une diminution perceptible de concentration plasmatique de l'urée, créatinine, uricémie, kaliémie et phosphorémie et augmentation de taux de calcémie.

Au terme de cette étude et après nos résultats, on peut dire qu'il y a une variation de quelques paramètres biochimiques avant et après l'hémodialyse chez les patients atteints une insuffisance rénale chronique terminale tel que le bilan rénal, phosphocalcique et ionogramme.

Lorsque on revient aux valeurs des paramètres biochimiques trouvés après l'hémodialyse qu'ils sont dans les normes par rapport à celles d'avant, on dit que l'hémodialyse a une vraie efficacité.

La dialyse peut être une solution alternative pour filtrer le sang et débarrasser le corps des toxines et des résidus nocifs, mais c'est une solution temporaire et à court terme.

L'hémodialyse est une technique récusée qu'est capable de remplacer une partie de la spécialisation fonctionnelle des reins, comme la filtration du sang et l'élimination des déchets, mais elle n'est pas capable d'atteindre un équilibre absolu dans le corps et de s'adapter à toutes les parties du corps, comme un témoigne le fait que les personnes souffrent de maladies cardiaques graves sont incapables de dialysés.

Références

Bibliographiques

Références Bibliographiques

A

Abdi Ibrahim M. (2010), Profil biologique de l'insuffisance rénale chronique : ces de l'ionogramme sanguin et de l'hémogramme dans le service de néphrologie et les hémodialyses du CHU de point G, thèse de diplôme d'état, université de BAMAKO, Mali.

Abé Joël Marting F. (2016), évolution du bilan lipidique chez des patients IRC traités par hémodialyse suivant deux protocoles, thèse de diplôme d'état, université Félix Houphou et Boigny, Cote d'ivoire.

Achour K., Ben salem F.(2011), Rôle de l'IDE dans la prévention des complications d'un malade hémodialysé, mémoire de fin étude, Ecole de formation paramédicale de Biskra, Biskra.

Achour I., Remiche K. (2013), Le régime alimentaire d'un patient dialyse rénal, mémoire de diplôme d'état, institue national de formation supérieure paramédicale, Biskra.

Allali M., Benhamida R. (2018), étude sur les valeurs de référence biochimiques chez l'homme adultes de la population de Tizi- Ouzou, thèse de diplôme d'état, université de Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou.

B

Belhadji B. (2018), Etude comparative de quelques paramètres biochimiques et hématologiques chez les personnes hémodialysés dans la région de Mostaganem, mémoire de fin d'étude, université Abdelhamid Iben Badis, Mostaganem.

Bertrand J., Genevay S., Saudan P. (2011), traitement de la goutte chez l'insuffisance rénale, 483-9, 438-439.

Bertry R. (2011), les mécanismes toxiques liés à l'hyperglycémie chronique chez le diabétiques de type 2, thèse de diplôme d'état, université de LIMOGES, France

Bonkenadel R. (2017), Comparaison des paramètres biologiques modérée et sévère chez un diabétique de type 2 adulte, mémoire de fin d'étude, université Abubekr benkaid, Tlemcen.

Bonvalet M. (1980), néphrologie physiologie clinique, 8^{eme} édition, Bailliére, Paris

Borchers T.A., Naguwa S.M., Shoenfeld Y., Gershwin M.E. (2010), the geo epidemiology of systemic lupus erythematosus, 9(5), A277-A287.

Références Bibliographiques

C

Chabot A. (2011), le rôle de l'aldostérone sur le remodelage structurel pulmonaire et la fonction ventriculaire droite en insuffisance cardiaque congestive, mémoire de fin d'étude, université de Montréal, Canada.

D

D'allard D. (2013), Erythropoïèse normale et pathologique, internalisation de c-kit et morphologie du nucléole, thèse de doctorat, université Paris 5, France.

Delanaya P., Mariat C., Moranne O., Cavalier E., Flamant M. (2012), l'estimation du débit de filtration glomérulaire en 2012 : quelle valeur ajoutée pour la nouvelle équation CKD-EPI ?, 8(4), 199-205.

De Santé H. A. (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.

Dion F. (2016), la résistance à l'insuline en insuffisance rénale chronique et le risque de développer un diabète de type 2 : un cercle vicieux, mémoire de fin d'étude, université de Montréal, Canada.

Diop P.A., Haudrechy D., Alladaye C.S., Niang- Sylla M. (1996), surveillance de la rétention azotée chez les hémodialysés, 43, 543-546.

Diop P.A., Haudrechy D., Alladaye C.S., Niang- Sylla M., Sall- Lopez P. (1996), surveillance de l'équilibre électrolytique chez les hémodialysés, 43, 547-549.

Drai J., Bessede T., Patard J.J. (2012), Prise en charge des pyélonéphrites aiguës, 22(14), 871-875.

Dussol B. (2011), méthodes d'explorations de la fonction rénale : intérêt et limites des formules permettant d'estimer la fonction rénale, 26(1), 6-12.

F

Fournaux C. (2020), Insuffisance rénale chronique à l'officine : prévention et prise en charge, thèse de diplôme d'état, université d'AIX- Marseille, France.

H

Hachani K. (2019), Etude de bilan martial chez les insuffisances rénales chroniques, mémoire de fin d'étude, université Mohamed Khider, Biskra.

Références Bibliographiques

Henry M. (2010), La prise en charge de l'insuffisance rénale chronique terminale- Etude des prescriptions médicamenteuses dans un service d'hémodialyse, thèse de diplôme d'état, université Henri Poincaré NANCYI, France.

J

Jungers P., Joly D., Man N.K., Legendre C. (1996), l'insuffisance rénale chronique prévention et traitement, LAVOISIER MSP, Paris.

K

Kadri S. et Riad F.(2015), Exploration de la fonction rénale avant et après l'hémodialyse, mémoire de fin d'étude, université SAAD DAHLAB BLIDA-1-, Blida.

Krzesinski J.M., Delanaye P., Van Overmeire L. (2005), Nouveautés dans la prise en charge médicale des anomalies du bilan phosphocalcique chez le patient hémodialysé, 1960-5, 1960-1965.

M

Man N.K., Jungers P. (2012), cause et conséquence de l'urémie chronique- indication de la dialyse, 1-12.

Marieb E.N., Hoehn K. (2019), anatomie et physiologie humains, 11^{ème} édition, Nouveaux Horizons, Paris.

Meplon C. (2017), place du médecin généraliste dans la prise en charge de l'insuffisance rénale chronique terminale en dialyse, thèse de diplôme d'état, université du droit et de la santé LILLE 2, France.

Mehier P., Burmier M.et Pruijm M. (2017), Inégalité homme- femme face aux maladies rénales chroniques : mythe ou réalité, 13, 473-476.

Mouzaoui H., Oussadi O. (2016), Exploration de la fonction rénale au CHM de Tizi Ouzou débit de filtration glomérulaire, thèse de diplôme d'état, université Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou.

Moulin B., Peraldi M.N.(2018), Néphrologie, 8^{ème}édition, ellipse Marketing S.A, Paris.

Références Bibliographiques

Makhoul B., Yatim M., Guinard J., et Fourcade O.R. (2006), Comment ponctionner un rein pour réaliser une néphrolithotomie percutanée. *Annales d'Urologie* 40(2) : 139–148.

P

Pascal S. (2012), *Ladran de santé (santé de fiagea)*, Albin Michel, Paris.

Ponte B., Bourquin V., Stoermann- chopard C. (2009), statine : quelle place dans le traitement de l'insuffisance rénale chronique ?, 463-8, 463-468.

R

Rakotonirainy O.H. (1981), Principales pathologies néphrologies observées dans le service de néphrologie de CHU-JRB de 2001 à 2005, thèse de diplôme d'état, université d'Antananarivo, Madagascar.

Refa C., Bahnes O.(2016), étude clinico- biologique pour la détermination des fonctions de risque lies à l'insuffisance rénal, projet de fin d'étude, université AbdelhamidIben Badis, Mostaganem.

Rossi G.P., Bernini G., Caluimi C., Desideri G., Fabris B., Ferri C., Mantero F.(2006), A Prospective study of the prevalence of primary aldosteronisme in 1.125 hypertensive patients, 11, 2293-2300.

S

Sacchetto E. (2012), Intérêt de la NGAL comme marqueur précoce de l'insuffisance rénale aigue dans le remplacement valvulaire aortique sous circulation extracorporelle chez les sujets âgés, thèse de doctorat, université de Nantes, France.

T

Tiendrebeogo O. (2004), Epidémiologie des néphropathies chroniques dans le service de Médecine Interne du Centre Hospitalier Universitaire Yalgo do Ovédraogo (CHUYO) d'Ouagadougou, thèse de diplôme d'état, université d'Ouagadougou, Burkina Faso.

Tortora J., Derrickson B. (2010), principe d'anatomie et physiologie, 4^{eme} édition, De Boeck, France.

Références Bibliographiques

W

Westerdahl C., Bergenfelz A., Lsaksson A., Nerbrand C., Valdemarsson S., (2011), aldostéronisme primaire chez les patients hypertendus nouvellement diagnostiqués et non traités dans une zone de soins primaires suédoise, 29(1), 57-62.

Waugh M. et Grant A. (1981), Anatomie et physiologie, Pearson, France.

Références Bibliographiques

Annexe I

Fiche de renseignement

Nom :..... Prénom :..... Age :.....

Ancienneté en hémodialyse :.....

Etiologie de l'insuffisance rénale chronique :.....

Antécédents personnels :

Traitement en cours :.....

Présence de néoplasie : Oui

*Si oui, le type du cancer, date d'apparition.

Sujet fumeur : Oui Non

Résultat sérologie hépatite C (Anticorps anti HCV) : Positif Négatif

Type de membrane de dialyse (haute perméabilité, moyenne perméabilité)

Marque de dialyseur :

ANNEX II



Générateur



Cobas 6000