



UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Projet de Fin d'Etudes

Licence Sciences & Techniques
Sciences Biologiques Appliquées et Santé
(LST - SBAS)

Stratégie thérapeutique de l'insuffisance rénale

Présenté par : NITAQ Wissale.

Encadré par : Pr. SEFRIOUI Samira (FST Fès).

Dr. CHERKAOUI Khadija (laboratoire CHP Sefrou).

Soutenu le : 11/06/2019.

Devant le jury composé de :

- **Pr. SEFRIOUI SAMIRA (FST Fès).**
- **Dr. CHERKAOUI KHADIJA (Laboratoire).**
- **Pr. GUISSI SANAE (FST Fès).**

Stage effectué à : CHP Séfrou laboratoire d'analyses médicales.

Année universitaire 2018-2019

Dédicaces

*Je dédie ce travail qui n'aura jamais pu voir le jour sans le soutien indéfectible de **mes chers parents** qui ne cessent de me donner avec amour le nécessaire pour que je puisse arriver à ce que je suis aujourd'hui. Que dieu vous protège et que la réussite soit toujours à ma portée pour que je puisse vous combler de bonheur.*

Je dédie aussi ce travail à :

Ma grande mère (Que Dieu ait son âme).

Ma tante (Que Dieu ait son âme).

Ma soeur et toute ma famille.

Tous mes ami(e)s, mes collègues et tous ceux qui m'estiment.

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce projet de fin d'études a été possible grâce à **ALLAH** le tout puissant et miséricordieux qui m'a aidé, m'a donné la force et la volonté d'accomplir ce modeste projet.

Au terme de ce travail , j'aimerais adresser mes plus sincères remerciements :

✚ A **Monsieur le directeur** de CHP Sefrou d'avoir accepté de m'accueillir, afin de passer mon stage de fin d'études.

✚ A mon professeur encadrant **Mme SEFRIOUI Samira** pour ses précieux conseils tout au long de stage et pour m'avoir dirigée lors de ce travail.

✚ Je voudrais aussi remercier vivement **Dr. CHERKAOUI Khadija** pour son aide et sa collaboration.

✚ Mes remerciements s'adressent également à **Pr. GUISSI Sanae** d'avoir accepté de juger ce travail.

✚ Je remercie chaleureusement **Mme Rahma, Mme Fatiha** et **Mademoiselle Karima** pour leurs conseils, leurs soutiens et leurs qualités professionnelles , ainsi que tout les membres du personnel du laboratoire de CHP de Sefrou.

Présentation du lieu de stage

HÔPITAL MOHAMED V SEFROU

- Mon stage a été effectué au sein de laboratoire Mohamed V de Sefrou .
- Le centre hospitalier provincial CHP, de Sefrou est constitué de plusieurs services :
 - ✓ Chirurgie
 - ✓ Maternité
 - ✓ Médecine
 - ✓ Pédiatrie
 - ✓ Radiologie
 - ✓ Maintenance
 - ✓ Les urgences
 - ✓ Biologie médicale : au sein du quel j'ai effectué mon travail : « l'insuffisance rénale : stratégie thérapeutique et méthodes analytiques et de diagnostic ».

Le service de biologie médicale se compose de :

- + Une salle de prélèvement .
- + Un laboratoire de biochimie et d'hématologie .

Sommaire

| | |
|------------------------------|----|
| Introduction générale | 01 |
|------------------------------|----|

CHAPITRE I : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

| | |
|--|----|
| 1) Définition | 03 |
| 2) Structure du rein | 03 |
| 3) Fonction rénale | 04 |
| 4) Symptômes | 05 |
| 5) Causes et conséquences de l'insuffisance rénale | 05 |
| 5-1) Causes | 05 |
| 5-2) Conséquences | 06 |
| 6) Facteurs de risque | 07 |
| 7) Exploration de la fonction rénale | 08 |
| 7-1) Examens biologiques | 08 |
| a) Examens sanguins | 08 |
| b) Examens urinaires | 09 |
| 7-2) Examens radiologiques | 09 |
| 8) Traitement | 09 |
| a) Dialyse | 10 |
| b) Transplantation rénale | 10 |

CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODES

| | |
|-------------------------------|----|
| 1) Matériel utilisé | 12 |
| 1-1) Population d'étude | 12 |
| 1-2) Echantillons biologiques | 12 |
| 1-3) Appareillage | 13 |

| | |
|--|----|
| 2) Méthodes de dosage | 15 |
| 2-1) Dosage de la créatinine | 15 |
| 2-2) Dosage de l'urée | 16 |
| 2-3) Dosage de l'acide urique | 17 |
| 2-4) Dosage de la protéinurie des 24 h | 18 |
| 3) Clairance de la créatinine | 19 |

CHAPITRE III : RESULTATS - DISCUSSION

| | |
|--|----|
| 1) Etude épidémiologique | 22 |
| 1-1) Répartition des patients selon le sexe | 22 |
| 1-2) Répartition des patients selon l'âge | 22 |
| 1-3) Répartition des causes de l'insuffisance rénale | 23 |
| 1-4) Répartition des patients selon le taux de la créatinine | 23 |
| 1-5) Répartition des patients selon le taux de l'urée | 24 |
| 2) Le bilan rénal d'un patient atteint d'une insuffisance rénale | 25 |
| 3) Clairance de la créatinine chez 2 patients | 26 |
| Conclusion générale | 27 |
| Références bibliographiques | 28 |
| Annexe | 29 |

LISTE DES ABREVIATIONS

CHP : Centre Hospitalier Provincial.

IR : Insuffisance Rénale.

IRC : Insuffisance Rénale Chronique.

IRA : Insuffisance Rénale Aigue.

DFG : Débit de Filtration Glomérulaire.

EPO : Erythropoïétine.

ATP : Adénosine Tri Phosphate.

CRP : C-Reactive protein.

DU : Débit Urinaire.

HTA : Hyper-Tension Artérielle.

DCPS : DiChloroPhénolSulfonate.

Créa(S) : Créatinine Sanguine.

Créa(U) : Créatinine Urinaire.

CC : Clairance de la Créatinine.

Na : sodium.

K : potassium.

P : Phosphore.

Ca : Calcium.

Listes des figures

| | |
|--|----|
| Figure 1 : Structure du rein. | 04 |
| Figure 2 : Préparation du plasma. | 12 |
| Figure 3 : Préparation du sérum. | 13 |
| Figure 4 : Biosystems A25. | 14 |
| Figure 5 : Photomètre BTS 350. | 14 |
| Figure 6 : Easylyte plus Na/K/Cl. | 15 |
| Figure 7 : Répartition des patients selon le sexe. | 22 |
| Figure 8 : Répartition des patients selon l'âge. | 22 |
| Figure 9 : Répartition des patients selon les causes de leur insuffisance rénale. | 23 |
| Figure 10 : Répartition des patients selon le taux de la créatinine. | 24 |
| Figure 11 : Répartition des patients selon le taux de l'urée. | 24 |

Listes des tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Causes de l'insuffisance rénale. | 06 |
| Tableau 2 : Conséquences de l'insuffisance rénale. | 07 |
| Tableau 3 : Les résultats d'analyses d'un patient ayant une IR. | 25 |
| Tableau 4 : Calcul de la clairance de la créatinine chez 2 patients. | 26 |

INTRODUCTION GENERALE

Les reins jouent un rôle essentiel dans l'organisme chaque jour ils filtrent 1,8 litre de sang et éliminent ainsi les déchets du corps, quand ce filtre ne fonctionne plus on parle de l'insuffisance rénale.

Selon "***l'association marocaine de lutte contre les maladies rénales***" plus que 800 millions dont au moins 1 million au Maroc ont une maladie rénale chronique qui entraîne une perte progressive de la fonction des reins et vont mener au traitement par dialyse ou greffe du rein [1].

Au-delà des conditions de vie rendues parfois très difficiles pour les personnes souffrant de cette pathologie, les problèmes d'insuffisance rénale représentent également un coût important pour la collectivité. Il apparait donc essentiel, dans la mesure où des traitements retardant l'évolution de la maladie sont disponibles, de pouvoir effectuer précocement le diagnostic de la maladie rénale.

Le stage que j'ai effectué au service de biochimie au sein du laboratoire d'analyses médicales à CHP Sefrou , a porté sur les techniques de dosage des différents paramètres biochimiques du bilan rénal qui permettent la détection de l'existence d'un dysfonctionnement rénal.

Chapitre I : Etude bibliographique

1-DEFINITION DE L'INSUFFISANCE RENALE

L'insuffisance rénale est un trouble du fonctionnement des reins, elle est due a une destruction progressive et irrémédiable des canaux qui constituent le rein et par conséquent le sang n'est plus filtré, les déchets de l'organisme ne s'éliminent plus et s'accumulent dans l'organisme.

L'insuffisance rénale peut être **chronique ou aigue** :

- **L'insuffisance rénale chronique** : l'IRC est diminution progressive des fonctions rénales caractérisée par une diminution permanente et irréversible du débit de filtration glomérulaire (DFG).
- **L'insuffisance rénale aigue** : l'IRA se caractérise par une chute brutale du débit de filtration glomérulaire. Elle met en jeu le pronostic vital par accumulation croissante des déchets azotés et par des troubles hydro électrolytiques et de l'équilibre acido-basique.

2 - STRUCTURE DU REIN

Les reins sont deux organes en forme de haricot, situés dans la partie postérieure de l'abdomen de part et d'autre de la colonne vertébrale. Ils permettent la purification du sang en filtrant les déchets (urée, créatinine...), les toxines et l'élimination de l'excès de sel et d'eau.

Le rein se compose de plusieurs parties (figure 1)[2] :

- **La capsule** : l'enveloppe externe qui protège le rein.
- **Le parenchyme rénal** : cette partie renferme environ un million de petites structures, les néphrons ce sont précisément eux qui filtrent le sang et produisent l'urine.
- **Les calices et le bassinnet** : les cavités où est collectée l'urine. Une fois fabriquée par les néphrons, l'urine est d'abord recueillie dans les calices puis elle s'écoule dans le bassinnet puis dans l'uretère.

La structure du rein

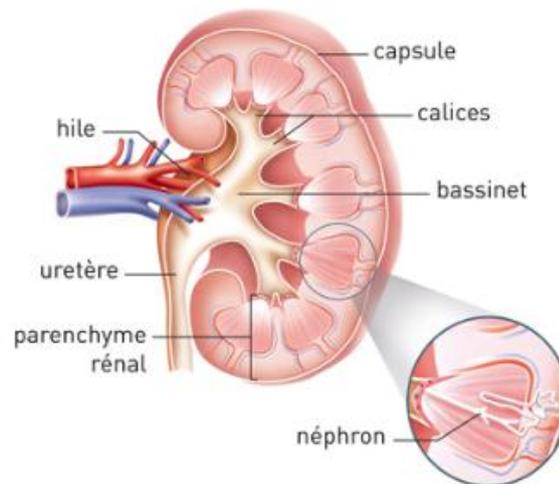


Figure 1 : Structure du rein

3 - **FONCTION DU REIN**

Le rein joue un rôle essentiel dans la circulation sanguine, le maintient de l'homéostasie, et possède aussi une fonction endocrine. Il assure :

- La production, le stockage et l'élimination de l'urine.
- L'élimination d'une grande partie des déchets métaboliques, essentiellement des produits azotés, urée et créatinine, et des toxines.
- Régulation de l'équilibre hydrique et électrolytique, la volémie, la tension artérielle.
 - Fonction endocrine du rein
- Production de la rénine et calcitriol, le métabolite actif de la vitamine D.
- Production de l'érythropoïétine.

4 - SYMPTOMES

Les premiers signes et symptômes de l'insuffisance rénale peuvent apparaître à partir d'un taux de DFG inférieur à 60 ml/min. Parmi ceux-ci, on peut mentionner:

- Une hypertension artérielle avec des valeurs souvent supérieures à 140/90 mm Hg, qui peut parfois se manifester par des maux de tête ou des vertiges.
- Une anémie qui se traduit par une tendance à la fatigue et un souffle court lors des efforts.
- Des troubles osseux avec des os qui ont tendance à se fragiliser.
- Une rétention de sel pouvant conduire à des œdèmes, ainsi qu'une rétention de potassium pouvant être à l'origine de troubles du rythme cardiaque.
- Aux stades plus avancés les patients présentent souvent des troubles digestives (nausées, vomissements), une perte de poids, des démangeaisons.
A ces signes s'ajoute l'élévation des taux sériques d'urée et de la créatinine.

5-CAUSES ET CONSEQUENCES DE L'INSUFFISANCE RENALE

5-1 causes de l'insuffisance rénale

Les causes de l'insuffisance rénale chronique sont nombreux (Tableau 1). Parmi ces causes, on a celles qui sont principales : **Diabète** et **hypertension artérielle**. Ces deux maladies endommagent les petits vaisseaux sanguins qui amènent le sang vers les cellules du rein chargées de l'élimination d'eau, et des déchets de métabolisme. Privées d'oxygène, ces cellules meurent et leur nombre diminue progressivement ce qui réduit la capacité de filtration globale des reins [3].

Pour l'insuffisance rénale aigue, elle est causée par arrêt brutal de la fonction du néphron. Parmi les causes principales, on a les **maladies glomérulaires immunitaires**. Les **problèmes vasculaires** entraînant une mauvaise irrigation des reins et peuvent également donner une insuffisance rénale aigue [4].

Tableau 1 : causes de l'insuffisance rénale

| l'insuffisance rénale | Causes |
|------------------------------|---|
| Chronique | <ul style="list-style-type: none">▪ Diabète types 1, 2▪ Hypertension artérielle▪ Maladies auto-immunes : Lupus, maladie de Chron▪ Maladies poly kystiques▪ Pyélonéphrites |
| Aigue | <ul style="list-style-type: none">▪ Déshydratation▪ Insuffisance cardiaque▪ Hémorragie intense▪ Médicaments toxiques |

5-2 Conséquences de l'insuffisance rénale

- ✚ Au cours d'une IRC le taux d'EPO diminue dans l'organisme ce qui donne une **anémie** qui s'installe et provoque une fatigue, un essoufflement lié au manque d'O₂.

Les reins produisent moins d'urine et l'élimination insuffisante de liquide peut entraîner des œdèmes par accumulation d'eau en excès, elle peut aller jusqu'à l'œdème aigu du poumon.

Les déchets toxiques s'accumulent dans le sang, une sensation de mal être apparaît ainsi que des **nausées, vomissements, perte de l'appétit, troubles de sommeil.**

la rétention de sodium peut aboutir à une atteinte cardiovasculaire et l'augmentation du taux de potassium dans le sang entraîne parfois des **troubles de rythmes cardiaques.**

- ✚ L'IRA implique la réduction du débit cardiaque rénal ce qui conduit à une **hypotension artérielle**. Elle s'accompagne toujours de l'installation d'une **dénutrition.**

Une autre conséquence de l'insuffisance rénale aigue c'est l'**acidose métabolique**, les reins ne parviennent plus à éliminer les acides issus de la digestion des aliments qui s'accumulent dans l'organisme.

Tableau 2 : les conséquences de l'insuffisance rénale

| Insuffisance rénale | Conséquences |
|---------------------|---|
| Chronique | <ul style="list-style-type: none">▪ Anémie▪ Œdème▪ Insuffisance cardiaque▪ Fragilisation osseuse |
| Aigue | <ul style="list-style-type: none">▪ Hypovolémie▪ Acidose métabolique▪ Déséquilibre hydro électrolytique▪ Oligoanurie |

6- FACTEURS DE RIQUES

Parmi les facteurs de risque on peut citer :

- Les facteurs sociodémographiques (âge, sexe, éducation, classe sociale).
- Les facteurs génétiques.
- L'insuffisance hépatique.
- Les facteurs de risque exogène : exposition d'origines iatrogéniques, professionnelles ou environnementales.
- Consommation de tabac.
- Obstruction des voies urinaires.
- Nécrose rénale.

7- EXPLORATION DE LA FONCTION RENALE

7-1 Examens biologiques

a) examens sanguins

- **La créatinine sanguine** : substance azotée qui provient de la dégradation de la créatine musculaire il s'agit d'une molécule inerte physiologiquement qui n'est ni métabolisée ni utilisée par l'organisme. Dès que son taux augmente dans le sang cela signifie que la fonction rénale est déficitaire.
- **La clairance de la créatinine** : la clairance de la créatinine mesure le rapport entre le débit d'élimination de la créatinine par les reins et sa concentration dans le sang. Elle permet d'identifier une IR en cas d'une élévation de la créatinémie.
- **L'urée sanguine** : L'urée provient du catabolisme des protéines et acides aminés, elle est éliminée essentiellement par le rein. L'augmentation de son taux dans le sang est généralement liée à une altération rénale.
- **L'acide urique** : l'acide urique est le produit ultime du catabolisme des bases puriques, l'augmentation de son taux sanguin peut être liée à une insuffisance rénale chronique.
- **L'ionogramme sanguin** : est le dosage des ions sodium, potassium, phosphore, calcium. Il permet d'évaluer le comportement du rein.
Le sodium (Na) est le principal minéral extracellulaire à la fois cause et effet de la qualité d'hydratation. C'est un élément capital de l'homéostasie, une hyponatrémie peut s'observer lors d'une insuffisance rénale. **Le potassium (K)** est le principal minéral intracellulaire, il joue un rôle fondamental dans la contraction du muscle strié et du myocarde, il permet le bon fonctionnement de la fonction rénale. **Le calcium (Ca)** est un élément chimique qui joue un rôle essentiel dans le métabolisme phosphocalcique, une hypocalcémie peut être causée par IR. Enfin on a **le phosphore (P)** qui est le deuxième minéral le plus abondant dans le corps humain, il contribue à la mise en réserve et au transfert énergétique qui utilise l'ATP. La cause la plus fréquente d'une hyperphosphorémie est l'IR [5].
- **Hémogramme** : les résultats donnés par cette analyse permettent de mettre en évidence d'une anémie qui peut s'observer au cours d'une insuffisance rénale.

b) examens urinaires

- **Protéinurie** : la recherche de dosage des protéines dans les urines renseigne sur le bon fonctionnement des reins. L'augmentation du taux de protéines dans les urines peut être due à une atteinte rénale.
- **Microalbuminurie** : la détection d'une faible quantité d'albumine dans les urines est un marqueur d'altération de la fonction rénale.

7-2 Examens radiologiques

- **Echographie rénale** : c'est un examen qui permet de montrer la morphologie des reins pour l'exploration ou la détection d'une pathologie rénale soupçonnée.
- **Biopsie rénale** : la ponction consiste en un prélèvement d'un ou de plusieurs petits fragments, ils sont ensuite examinés au microscope. Cet examen a pour but de préciser le diagnostic, le pronostic ou le traitement.

8-TRAITEMENT :

Chez l'insuffisant rénal n'ayant encore pas atteint des stades avancés de la maladie, il est utile de limiter tout excès de d'apport protidique à haute valeur nutritive, et suivre un régime limité en sel, pour ralentir l'accumulation des déchets dans le sang et éviter les nausées et les vomissements. Il est en parallèle essentiel de contrôler efficacement les maladies associées à l'insuffisance rénale, notamment le diabète l'hypertension artérielle.

Toute fois quand les reins fonctionnent à moins de 10 à 15 % de leur capacité normale, il devient nécessaire d'avoir recours à la dialyse ou à une transplantation rénale pour assurer le maintien des fonctions vitales.

a)- Dialyse

Une dialyse consiste à débarrasser le sang des substances toxiques qui s'accumulent dans le corps, quand les reins ne fonctionnent plus. Il existe deux types de dialyse : **l'hémodialyse** et **dialyse péritonéale**.

- ✚ L'hémodialyse : filtre le sang à travers une membrane artificielle pendant 4 heures, trois fois par semaine.
- ✚ Dialyse péritonéale : développée dès les années 1930, utilise le péritoine du patient comme membrane filtrante.

Les deux techniques permettent de :

- ❖ Contrôler les volumes liquidiens en ramenant le patient à un poids idéal théorique dit « poids sec » correspondant à un état d'hydratation et une pression artérielle normale.
- ❖ Soustraire les différentes molécules à élimination urinaire comme l'urée, la créatinine ou d'autres toxines.
- ❖ Corriger les différentes anomalies électrolytiques induites par l'IRC terminale (hyperkaliémie, acidose métabolique, hypocalcémie)[6].

L'hémodialyse est une technique plus rapide que la dialyse péritonéale.

b)- Transplantation rénale

Une transplantation de rein représente un traitement pour les personnes atteintes d'insuffisance rénale en phase terminale. Il s'agit d'une opération chirurgicale au cours de laquelle on implante dans l'organisme un rein fonctionnel prévenant d'un donneur.

Chapitre II : Matériel

Et méthodes

1- MATERIEL UTILISE

1-1 Population d'étude

Cette étude a été effectuée au sein du service de biochimie entre les mois Avril et Mai 2019, elle porte sur 50 patients ayant une insuffisance rénale qui consultent au service laboratoire CHP Sefrou et qui ont voulu répondre au questionnaire.

1-2 Echantillons biologiques

Les différents échantillons traités proviennent des patients qui se sont rendus au laboratoire pour faire des analyses médicales, et autres qui proviennent du centre de néphrologie et hémodialyse Sefrou.

a-) Plasma sanguin

Pour obtenir le plasma, on prélève le sang du patient à l'aide d'une aiguille insérée dans un tube à bouchon vert. Ce tube contient l'anticoagulant héparinate de lithium. On utilise le plasma pour effectuer les examens suivants : créatinine, urée, acide urique (figure 2)[7].

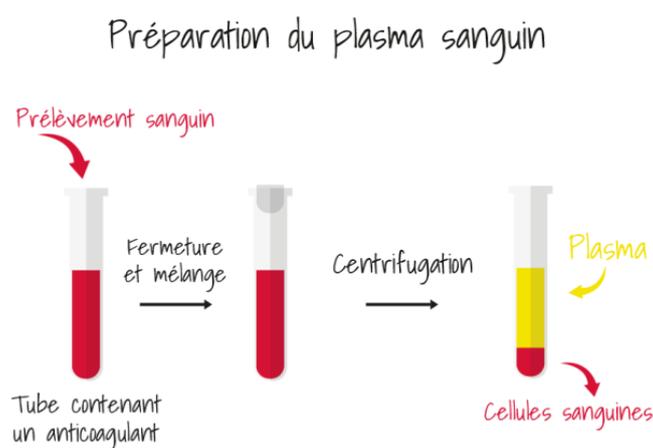


ILLUSTRATION RÉALISÉE PAR KAPUCINE NIELSEN-KOLDING
POUR CONSEILS-VETO.COM

Figure 2 : préparation du plasma

b)- Sérum

Le sérum est la partie du plasma qui reste liquide après coagulation.

Pour obtenir le sérum, on prélève le sang du patient à l'aide d'une aiguille insérée dans un tube sec à bouchon rouge. Ce tube ne contient pas d'anticoagulant, donc le sang coagule et forme un caillot sanguin. L'utilisation du sérum est réservée à l'ionogramme sanguin : phosphore, calcium, sodium, potassium (figure3)[8].

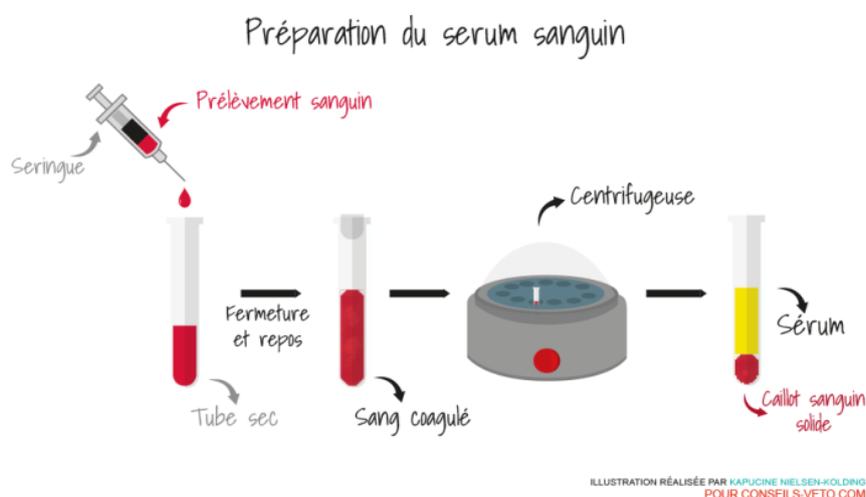


Figure 3 : Préparation du sérum

c)- Urine

Ce test concerne le ramassage des urines dans des récipients propres pendant une période de 24 heures. Le recueil des urines permet d'effectuer les examens urinaires telle la mesure de la protéinurie et la micro albuminurie qui est peut être employée comme indicateur diagnostique du fonctionnement rénal.

1-3 Appareillage

1-3-1) Biosystem A 25

C'est un appareil de taille moyenne (figure 4), capable de réaliser 240 tests photométriques par heure, cet appareil permet la réalisation des analyses biochimiques sanguines par l'aspiration d'un volume de 3µl- 40µl du plasma ou du

sérum des patients , il est employé pour la mesure de plusieurs paramètres : glycémie, créatinémie, uricémie, l'acide urique , phosphorémie , protéinurie ,CRP



Figure 4 : BioSystem A 25

1-3-2) Photomètre BTS 350

C'est un appareil équipé de filtres conçu pour optimiser les mesures des paramètres biochimiques, il aspire un volume de 100µL-500µL du sérum ou du plasma afin de donner des valeurs de la densité optique ou des concentrations de différents paramètres telle la créatinine, l'urée, protéinurie... (Figure 5).



Figure 5 : Photomètre BTS 350

1-3-3) Easylyte plus Na/K/Cl

C'est un automate employé pour l'analyse des paramètres ioniques : sodium, potassium, chlore, il permet le dosage jusqu'à 100 échantillons par heure (figure 6).



Figure 6 : Easylyte PLUS Na / K/ Cl

2- METHODES DE DOSAGE

2-1) Dosage de la créatinine

a) Principe

Le dosage de la créatinine se fait par une méthode cinétique, il est basé sur la mesure de la formation d'un complexe coloré entre la créatinine et le picrate alcalin. La vitesse de formation de ce complexe est proportionnelle à la concentration de créatinine présente dans l'échantillon.

b) Mode opératoire

Il faut s'assurer avant emploi que les réactifs et les échantillons sont à la température ambiante pendant 10 à 20 minutes.

Pour obtenir la solution de travail, on mélange le réactif A (hydroxyde de sodium, phosphate disodique) et le réactif B (acide picrique) à égal volume.

Le spectrophotomètre est réglé sur :

- Longueur d'onde : 490 à 510 nm.
- Température d'incubation : 25°C-30°C ou 37°C.
- Zéro de l'appareil : eau distillée.

Pour préparer la manipulation. Pipeter dans des tubes les volumes donnés comme suit :

| | Etalon | Echantillon |
|---------------------|--------|-------------|
| Echantillon | - | 100 µl |
| Etalon | 100 µl | - |
| Solution de travail | 1 ml | 1 ml |

Mélanger chaque tube pour homogénéiser chaque solution et on mesure les concentrations ou les densités optiques par le spectrophotomètre.

2-2) Dosage de l'urée

a) Principe

Le dosage d'urée se fait par une méthode enzymatique, l'urée présente dans l'échantillon donne, selon les réactions décrites ci-dessous, un complexe coloré quantifiable par spectrophotométrie.



b) Mode opératoire

Pour obtenir la solution de travail, on mélange le réactif A1 (Salicylate de sodium, Nitroprussiate de sodium, Tampon phosphate) avec le réactif A2(Uréase). C'est la solution A.

L'automate est réglée sur :

- Longueur d'onde : 600 ± 20 nm.
- Zéro de l'appareil : blanc réactif.

Pour la manipulation du dosage. Pipeter dans des tubes les volumes donnés comme ce qui suit :

| | Blanc | Etalon | Echantillon |
|-------------|-------|------------|-------------|
| Etalon | - | 10 μ l | - |
| Echantillon | - | - | 10 μ l |
| Réactif A | 1 ml | 1 ml | 1 ml |

Agiter bien le mélange obtenu et on incube pendant 5 min à 37°C.

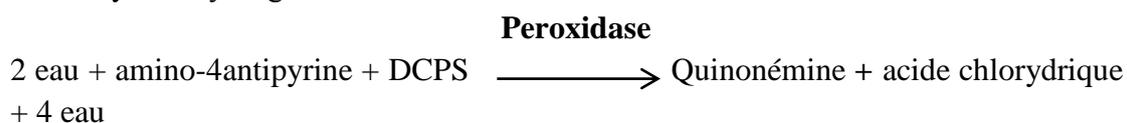
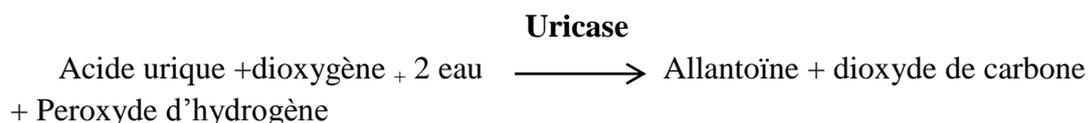
Ajouter ensuite le réactif B (hypochlorite de sodium, hydroxyde de sodium)

Agiter le mélange et incuber pendant 5 min à 37°C. La lecture des DO et la mesure des concentrations se fait par l'automate.

2-3) Dosage de l'acide urique

a) Principe

La détermination de l'acide urique par la méthode enzymatique se fait selon les réactions suivantes :



(DCPS* dichloro phenol sulfonate)

b) Mode opératoire

Il faut s'assurer avant emploi que le réactif A (phosphate, détergent, dichlorophenolsulphonate, uricase, ascorbate oxidase, peroxidase, amino-4antipyrine) et les échantillons sont à la température ambiante pendant 10 à 20 minutes.

Le spectrophotomètre est réglé comme suit:

- Longueur d'onde : 510 nm (490 à 550 nm).
- Température d'incubation : 37°C.
- Zéro de l'appareil : blanc réactif.

Pour la préparation du dosage on se réfère aux valeurs données ci-dessous :

| | Blanc | Etalon | Echantillon |
|-------------|-------|--------|-------------|
| Echantillon | - | - | 25 µl |
| Etalon | - | 25 µl | - |
| Réactif | 1 ml | 1 ml | 1 ml |

Agiter bien le mélange. La lecture des DO et la mesure des concentrations se fait par l'automate après 5min d'incubation à 37°C.

2-4) Dosage de la protéinurie des 24h

a) Principe

Les protéines sont précipitées à froid par l'acide sulfosalicylique en donnant un trouble approximativement proportionnel à leur concentration dans l'échantillon à doser.

b) Mode opératoire

Il faut s'assurer avant emploi que le réactif d'exton (réactif A) et les échantillons sont à la température ambiante pendant 10 à 20 minutes.

L'appareil est réglé comme suit :

- Longueur d'onde: 660 nm.
- Zéro de l'appareil : blanc réactif.

La manipulation du dosage est la suivante :

| | Blanc réactif | Étalon | Echantillon |
|------------------|---------------|--------|-------------|
| Solution de NaCl | 500 µl | - | - |
| Echantillon | - | - | 500 µl |
| Étalon | - | 500 µl | - |
| Réactif d'exton | 2,5 ml | 2,5 ml | 2,5 ml |

Mélanger. La lecture des DO et les concentrations se fait par l'automate après 10 minutes d'incubation à 20-25 °C.

3-LA CLAIRANCE DE LA CREATININE

Pour faire la clairance de la créatinine il faut déterminer quelques paramètres tels que la créatinine sanguine, la créatinine urinaire et le débit urinaire.

- La créatinine sanguine est calculée par l'appareil Biosystem A25.
- Pour le calcul de la créatinine urinaire, on prépare une dilution des urines de 1/50 en prenant un tube de 4 ml, on met 10 µl d'urine plus 490 µl d'eau distillé et on détermine la valeur de la créatinine urinaire à l'aide de l'automate Biosystem A25 dont la valeur donnée est multipliée par le facteur de dilution 50.

- Le débit urinaire : exprime le volume d'urine (ml) éliminé par unité de temps (min). Il est calculé selon la formule :

$$\text{Débit urinaire} = \frac{\text{Le volume des urines de 24h}}{24 \times 60} \text{ (ml /min).}$$

Après la détermination de tous ces paramètres précédents on calcule la clairance de la créatinine selon la formule suivante :

$$\text{Clairance de créatinine} = \frac{\text{Créatinine urinaire}}{\text{Créatinine sanguine}} \times \text{Débit urinaire.}$$

Chapitre III : Résultats – discussion

1- Etude épidémiologique

L'étude est faite sur un échantillon de 50 patients qui ont fait leurs analyses au sein du laboratoire du 1 Avril au 20 Mai.

1-1) Répartition des patients selon le sexe

Nous avons étudié la répartition de notre échantillon d'étude selon le sexe. Les résultats obtenus sont illustrés dans la figure 7 :

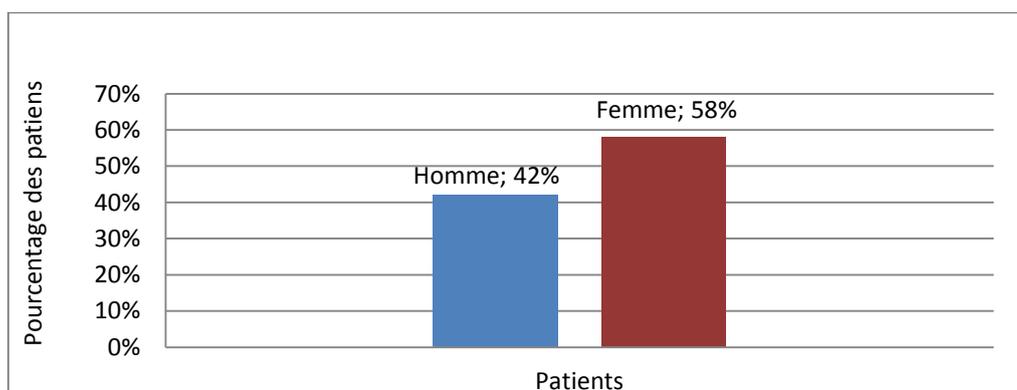


Figure 7 : Répartition des patients selon le sexe

On remarque que parmi la population étudiée, on trouve que le pourcentage de femmes atteintes d'IR est plus important (58 %) que celui des hommes (40%). Ceci s'explique par le fait que les femmes sont exposées aux complications liées aux infections urinaires et à la grossesse et aux maladies auto immunes [9].

1-2) Répartition des patients selon l'âge

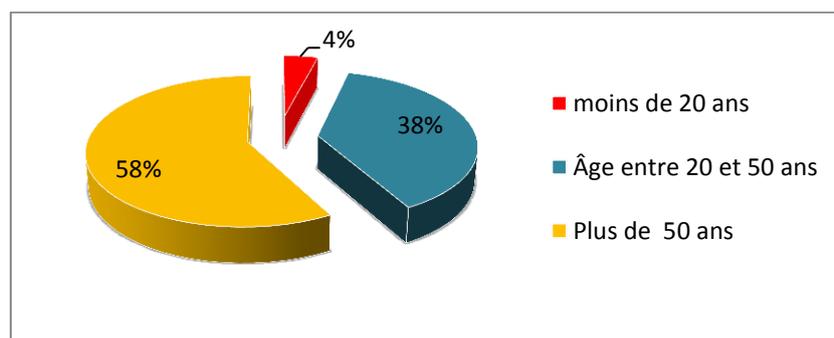


Figure 8 : Répartition des patients selon l'âge.

La figure 8 montre que la majorité des patients atteints d'insuffisance rénale (58%) sont âgés de plus que 50 ans. En effet les personnes âgées souffrent plus des maladies chroniques dont l'hypertension artérielle et en plus avec l'avancement d'âge, les reins commencent à perdre leur masse progressivement ceci est accompagné par une diminution du nombre de glomérules fonctionnels et par conséquent le débit de filtration glomérulaire réduit [10].

1-3) Répartition des causes de l'insuffisance rénale

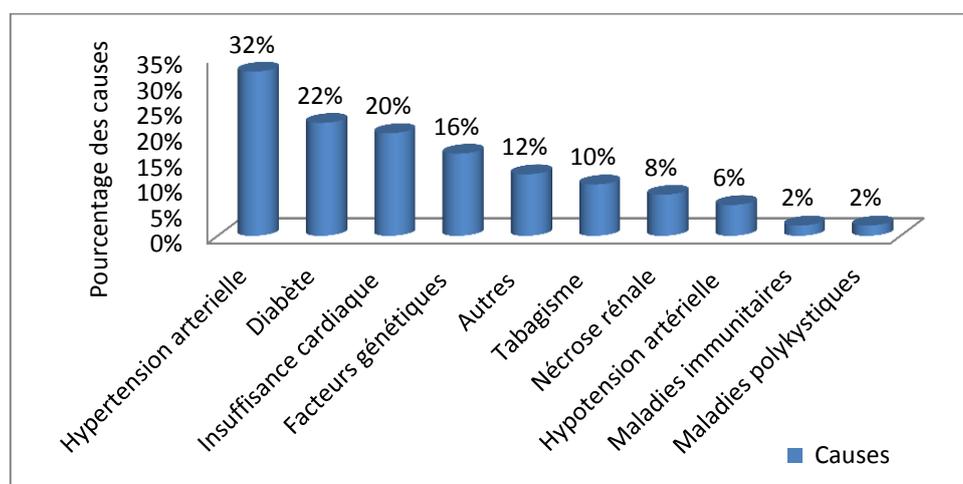


Figure 9: Répartition des patients selon les causes de leur insuffisance rénale.

D'après les résultats obtenus dans la figure 9, on constate que pour cette population l'hypertension artérielle (32%) se considère comme un facteur majeur dans l'étiologie de l'IR, ceci due à une sclérose des vaisseaux du rein.

1-4) Répartition des patients selon le taux de la créatinine

Les résultats de la figure 10 montrent que 10% des patients ont un taux de créatinine normal, alors que la majorité 90% a des valeurs supérieures à la normale.

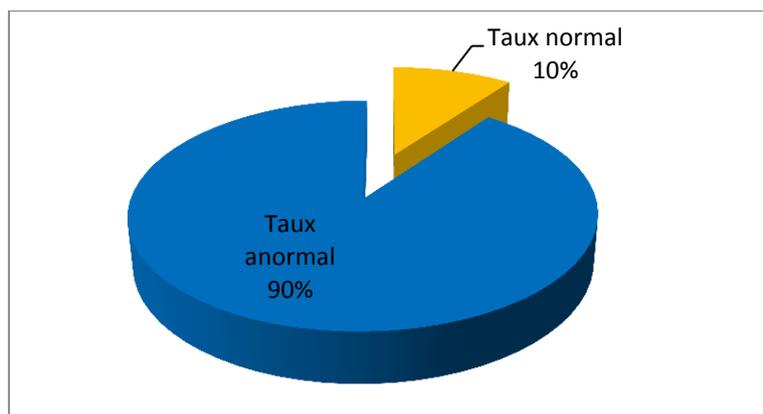


Figure 10 : Répartition des patients selon le taux de la créatinine.

1-5) la répartition des patients selon le taux de l'urée

Sur les 50 patients étudiées, 70% ont un taux d'urée sanguin qui dépasse la normale 0,5 g/l.

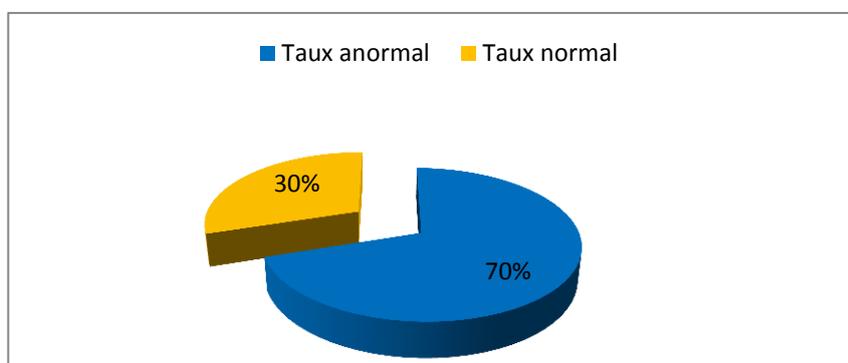


Figure 11 : Répartition de des patients selon le taux de l'urée.

2-Le bilan rénal d'un patient atteint d'une insuffisance rénale

Le tableau 3 présente les paramètres biochimiques et l'ionogramme sanguin d'un patient atteint d'une insuffisance rénale, et qui est venu pour effectuer ses analyses au laboratoire.

Tableau 3 : les résultats d'analyses d'un patient atteint d'IR

| Analyse | Résultat | Valeurs normales |
|------------------|-----------------------|--------------------|
| Créatinine | 87,60 (mg /l) | 6 – 13 (mg/l) |
| Urée | 1,68 (g/l) | 0,15 - 0,5 (g/l) |
| Acide urique | 75,30 (mg/l) | 25 – 70 (mg/l) |
| Phosphore | 55,41 (mg/l) | 25 – 55 (mg/l) |
| Calcium | 77,78 (mg/l) | 86 – 103 (mg/l) |
| Sodium | 141,5 (mmol/l) | 135 – 145 (mmol/l) |
| Potassium | 6,08 (mmol/l) | 3,5 – 5 (mmol/l) |
| Protéinurie | 177 (mg/24h) | 0 – 150 (mg/24h) |
| Microalbuminurie | 59 (mg/24h) | 0 – 15 (mg/24h) |

Les analyses de ce patient atteint d'une insuffisance rénale montrent :

- Un taux de créatinine et d'urée très élevés par rapport à la normale.
- La valeur du sodium est normale.
- Le potassium dépasse la normale.
- Le taux de calcium montre une hypocalcémie.
- La protéinurie et la micro albuminurie calculées sont très élevées.

Ce patient est atteint d'une insuffisance rénale aiguë, c'est-à-dire qu'il est arrivé au stade terminal de la maladie et ça revient à l'augmentation des taux de la créatinine (87,60 mg/l) et d'urée (1,68 g/l), c'est pour cela l'hémodialyse reste le seul moyen préconisé dans ce cas.

3-Clairance de la créatinine chez 2 patients

La clairance de la créatinine (cc) permet d'évaluer la vitesse et la capacité de filtration des reins. Elle permet de classer l'insuffisance rénale en quatre classes :

- Classe 1 : CC = 80-120 (ml/min) valeurs normales.
- Classe 2 : CC = 60-80 (ml/min) insuffisance rénale légère.
- Classe 3 : CC = 30-60 (ml/min) insuffisance rénale modérée.
- Classe 4 : CC = < 30 (ml/min) insuffisance rénale sévère.

Le tableau 4 représente le calcul de la créatinine chez 2 patients qui sont venus au laboratoire. Les paramètres utilisés : créatinine sanguine, créatinine urinaire, le débit urinaire et le volume des urines de 24 h permettant de calculer la valeur de la clairance de la créatinine selon la formule déjà citée.

Tableau 4 : Clairance de la créatinine chez 2 patients.

| Patients | Paramètres mesurés | Clairance de la créatinine |
|------------------|---|---|
| Patient 1 | Créa (S) = 8,38 mg/l Créa (U) = 7,80 mg/l DU = 2,08 ml/min Volume des urines : 3000 ml | 96,80 ml/min [80-120(ml/min)] |
| Patient 2 | Créa (S) = 39 mg/l Créa(U) = 21,84 mg/l DU = 0,34 ml/min Volume des urines : 500 ml/l | 9,40 ml/min [< 30 (ml/min)] |

Les résultats de la clairance de la créatinine (tableau 4) permettent de dire que ;

- Le patient 1 a des valeurs normales.
- Le patient 2 peut être atteint d'une IR sévère (aigue) puisque sa clairance est moins de 30 ml/min.

Conclusion

La fonction rénale est l'épuration de déchets organiques provenant du fonctionnement de l'organisme. Le dysfonctionnement des reins entraîne un défaut d'épuration de certaines substances telles que la créatinine, l'urée..Elles se trouvent avec des valeurs supérieures à la normale dans le sang.

Le travail que j'ai effectué au laboratoire consiste à réaliser des bilans biochimiques à partir d'échantillons sanguins ou urinaires. Les analyses consistent à faire des dosages de la créatinémie, de l'uricémie, de l'acide urique et l'ionogramme, en plus des analyses urinaires (la protéinurie des 24 h). Ces différents dosages donnent des indications sur le fonctionnement rénal et sont considérés comme premier diagnostic d'une insuffisance rénale.

Pendant la période de stage, on a travaillé sur une population de 50 patients. L'étude épidémiologique obtenue montre que le sexe féminin est plus atteint par l'IR (58%) que le sexe masculin (42%). La majorité des patients atteints sont des gens âgés qui dépassent 50 ans et le facteur majeur de leur maladie semble être l'hypertension artérielle avec un pourcentage de 32% suivi du diabète (22%). L'étude montre également concernant les analyses réalisées de leurs bilans rénaux que la plupart des patients (90%) ont un taux de créatinine très élevé par rapport à la normale et 70% ont un taux d'uricémie anormal.

Les premières mesures recommandées aux personnes atteintes d'IR sont des modifications du régime alimentaire. On leur conseille souvent de réduire la teneur en protéines de leur régime, pour ralentir l'accumulation de déchets dans l'organisme.

Dans le cas où le traitement n'est plus efficace et que l'IR continue de se développer, on devra recourir à la dialyse ou la transplantation rénale.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET WEBOGRAPHIQUES

[1] : www.rein.ma

[2] : www.e-cancer.fr/Patients-et-proches/Les-cancers/Cancer-du-rein/Anatomie-du-rein

[3] : eurekasante.vidal.fr

[4] : www.urofrance.org/congres-et-formations/formation-initiale/referentiel-du-college/insuffisance-renale-aigue-anurie.

[5] : Registre d'analyses biologiques : hôpital Mohamed V " CHP ".

[6] : Insuffisance rénale chronique et maladies rénales chroniques : collège universitaire des enseignants en néphrologie ; Item 261,8^e édition, chapitre 15, 2019.

[7] : **Dr.TRENEL.E** : Qu'est ce que le plasma sanguin ? (définition), article vétérinaire, 8 Février 2013.

[8] : **Dr.TRENEL.E** : Qu'est ce que le sérum sanguin ? (définition), article vétérinaire, 7 Février 2013.

[9] : **STOERMANN.C** ; Fonction rénale et vieillissement du rein, revue medecine Suisse, volume-4 20337, 2000.

[10] : **MEHEIR.P, BURNER .M, PRUJIM.M** ; Inégalité homme femme face aux maladies rénales chroniques, revue medecine Suisse, volume 13 473-476, 2017.

ANNEXE

- *Nom prénom*
- *Sexe ;* *F* *M*
- *Date de naissance ;*
- *Adresse ;*
- *Téléphone ;*
- *Votre poids actuel ;*

- *Votre situation familiale ?*
 - Marié*
 - Célibataire*
 - Divorcé*

- *Niveau socio-économique ?*
- *Fumez-vous ?* *Oui* *Non*

- *Date de début de votre insuffisance rénale ?*

- *Vous avez autres maladies ?*
 - Hypertension artérielle*
 - Diabète*
 - Insuffisance cardiaque*
 - Autres*

- *Pour le traitement de votre insuffisance rénale ?*
 - Médicaments*
 - Hémodialyse*

- *Antécédents familiaux ;* *Oui* *Non*
- *Analyses à faire*
 - ✓ *Glycémie à jeun*
 - ✓ *Créatinine*
 - ✓ *Urée*
 - ✓ *Sodium/Potassium*
 - ✓ *Phosphore/Calcium*
 - ✓ *Acide urique*
 - ✓ *Micro ALB/Protéinurie*