

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAÏD
FACULTÉ DE MÉDECINE
DR. B. BENZERDJEB - TLEMCEM



وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي

جامعة أبو بكر بلقايد
كلية الطب
د. ب. بن زرجب - تلمسان

DEPARTEMENT DE PHARMACIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR
L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR EN PHARMACIE

THÈME :

PHARMACO-ECONOMIE EN HEMODIALYSE AU NIVEAU DU
SERVICE DE NEPHROLOGIE DU CHU DE TLEMCEM

Présenté par :

BENMASSAOUD Nassima
BENLAHCENE Zineb

Soutenu le 22 juin 2017

Le Jury

Président :

Mme KARA HADJ SAFI L

Professeur en Néphrologie

Membres :

Mr MALIKI S

Professeur en Sciences économiques

Mlle MILOUD ABID D

Assistante en Toxicologie

Encadreur :

Mr GRARI R

Maitre assistant en Néphrologie

Co-encadreur:

Mme MALTI ABI AYAD S

Assistante en Néphrologie

Année universitaire : 2016-2017

REMERCIEMENTS

*Avant toute chose, nous tenons à remercier **ALAH** le tout puissant, pour nous avoir donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.*

En guise de reconnaissance, nous tenons à témoigner nos sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin au bon déroulement de notre stage de fin d'étude et à l'élaboration de ce modeste travail.

Monsieur BENMANSOUR Mustapha, Professeur en Néphrologie, chef de service de Néphrologie CHU Tlemcen.

Nous avons eu le privilège de faire notre stage au niveau de votre service .Vous avez toujours été là pour discuter et pour nous guider. Merci pour vos encouragements, et vos conseils avisés. Nous vous exprimons notre vive reconnaissance et notre profonde et respectueuse considération. Trouvez ici l'expression de notre profonde gratitude.

Monsieur GRARI Riad, Maitre assistant en Néphrologie. Pour nous avoir encadré ce travail, pour toute l'attention que vous nous a porté et pour la disponibilité que vous avez su nous accorder tout au long de cette mémoire. Veuillez recevoir l'expression de nos sincères remerciements ainsi que notre profonde reconnaissance.

Madame KARA HADJ SAFI Lamia, Professeur en Néphrologie, vous nous avez fait l'honneur de présider cette thèse. Veuillez trouver ici l'expression de notre profond respect et nos sincères remerciements.

Monsieur MALIKI Samir, Professeur à la faculté de sciences économiques, Université de Tlemcen. Vous nous faites l'honneur de juger cette thèse. Nous souhaitons vous exprimer ici notre profonde gratitude.

Mademoiselle MILOUD ABID Dalila, Assistante en Toxicologie, nous avons très sensibles à l'honneur que vous nous faites en acceptant d'être membre de ce jury. Merci d'avoir accepté d'examiner ce travail. Soyez assurée de notre sincère reconnaissance.

Madame MALTI ABI AYAD Siham, Assistante en Néphrologie, pour avoir accepté de co-diriger ce travail. Veuillez recevoir l'expression de nos sincères remerciements.

Monsieur CHERIF BANMOUSSA Mahfoud, Maitre assistant en Néphrologie. Merci pour votre aide et vos conseils tout au long de ce travail. Soyez assuré de toute notre gratitude et de notre respect.

Monsieur BENAMARA Hocine. Pharmacien galéniste. Merci pour votre aide et votre gentillesse. Veuillez trouver ici l'expression de notre profond respect et nos sincères remerciements.

:
Nos remerciements s'adressent également

Aux résidents BENMAKI K et ALHACHIMI W.

Aux infirmières et au techniciens d'hémodialyse au CHU Tlemcen, particulièrement : KADA BEKHALED A, ZIANI R, BOUKHIAR R, MAHREZ A, HIBIRI Y et SAIMI S, pour votre aide et votre gentillesse.

Au personnel de la pharmacie de service de la Néphrologie et de la pharmacie centrale du CHU Tlemcen.

Au personnel du laboratoire d'hémodialyse du CHU Tlemcen.

DEDICACE

A mes parents :

Les mots me manquent aujourd'hui pour exprimer ce que je ressens. Ce travail est le fruit de tous les sacrifices que vous avez consentis et de tes précieux conseils. Merci de m'avoir encouragée et soutenue tout au long de mes études en pharmacie (surtout ma première année). Recevez cette thèse en guise de remerciement et témoignage de mon amour. Que Dieu vous donne longue vie avec beaucoup de santé.

A ma sœur Amina et mes frères Abdessamad et Mohammed :

Je vous remercie de m'avoir encouragée et d'avoir toujours été présents dans les bons moments comme dans les mauvais. Amina, que Dieu garde et protège tes petits anges Mohammed Anes et Aya Ritadj. Abdessamad et Mohammed, je vous souhaite un avenir plein de joie, de bonheur et de réussite.

A mon mari Ahmed :

Merci pour ton soutien moral, de ton encouragement et de tes conseils. J'espère que tu es content en ce jour de ta femme. Que Dieu réunisse nos chemins pour un long commun serein et nous aide pour former une heureuse famille.

A ma famille :

A la grande famille : BENLAHCENE, SAOULI et BENALI, particulièrement ma grande mère, ma chère tante Malika et ma belle famille. Je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

A mes amies :

*Particulièrement : **Fatiha Z, Nassima, Fatiha B, Asma, Marwa, Djawhara, Sarah, Nesrine et Radia.** Je ne peux trouver les mots justes et sincères pour vous exprimer mon affection et mes pensées, vous êtes pour moi des sœurs et des amies sur qui je peux compter. En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.*

Zineb

Je dédie les fruits de ce modeste travail :

À la mémoire mon cher père (Rabi yerhmah) pour ces longues années de soutien inconditionnel, pour sa confiance permanente.

À ma mère : la femme qui m'a donnée la vie et qui n'a épargné aucun effort pour me satisfaire.

*À ma grand-mère fatma,
Qui m'a accompagné par ses prières, sa douceur, puisse Dieu, le tout puissant, te protège et te garde.*

À mes sœurs : Fatima Zohra, Amira et Chaïmaâ.

À mon cher frère : Mohammed.

À mes chers oncles, tantes, leurs époux et épouses, ont mes chers cousins et cousines et spécialement mon oncle Ahmed et son épouse Fouzia et mes tantes Fatima et Zahra.

À Bachir, qui a m'encouragé.

À la grande famille BENMESSAOUD, BENDEHMA et ADJIMI.

À toutes mes amies inoubliables dans ma vie : Hanifa, Abla, khadoudja, Zineb, Fatiha, Fatiha, Nessrine, Radia, Hanan, Marwa, Sara, Djawhara, Asma et Imane.

À toutes les personnes qui ont participé à l'élaboration de ce travail à tous ceux que j'ai omis de citer.

À tous qui me connaît de près ou de loin.

Nassima

Table des matières

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

INTRODUCTION..... 1

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Rappel anatomophysiologique..... 3

1. Rappel anatomique..... 3

2. Rappel physiologique..... 4

Chapitre II : Insuffisance rénale chronique 5

1. Définition d'IRC..... 5

2. Définition d'IRCT..... 6

3. Epidémiologie..... 6

4. Etiologie 6

5. Conséquences d'IRC..... 7

5.1. Désordres hydroélectrolytiques..... 7

5.1.1. Eau..... 7

5.1.2. Métabolisme du sodium..... 7

5.1.3. Métabolisme du potassium..... 7

5.1.4. Acidose métabolique..... 8

5.2. Troubles du métabolisme phosphocalcique..... 8

5.3. Troubles digestifs..... 8

5.4. Troubles hématologiques..... 8

5.5. Troubles endocriniens..... 8

5.6. Pathologies cardiovasculaires	8
5.7. Atteintes nerveuses.....	8
6. Prise en charge de l'IRC.....	8
6.1. Traitement étiologique.....	9
6.2. Traitement diététique.....	9
6.3. Traitement symptomatique.....	9
6.3.1. Traitement d'HTA	9
6.3.2. Traitement d'anémie.....	9
6.3.2.1. Fer.....	9
6.3.2.2. Erythropoïétine.....	9
6.3.2.3. Transfusion.	9
6.3.3. Traitement de l'hypocalcémie et l'hyperphosphorémie.....	9
6.3.4. Surveillance de l'hyperkaliémie.....	10
6.4. Traitement de suppléance.....	10
6.4.1. Dialyse.....	10
6.4.1.1. Hémodialyse.....	10
6.4.1.2. Dialyse péritonéale.....	11
6.4.2. Transplantation rénale.....	11
6.4.2.1. Receveur.....	11
6.4.2.2. Donneur.....	11
6.4.2.3. Compatibilité du greffon.....	11
7. Surveillance d'IRC.....	12
7.1. Surveillance clinique.....	12
7.2. Surveillance biologique.....	12

Chapitre III : Hémodialyse.....	13
1. Histoire d'hémodialyse en Algérie.....	13
2. Principes d'hémodialyse.....	13
2.1. Diffusion (ou conduction).....	14
2.2. Ultrafiltration (ou convection).....	14
2.3. Adsorption.....	15
3. Préparation à l'HD.....	15
3.1. Réalisation d'un accès vasculaire.....	15
3.1.1. Abords artérioveineux.....	15
3.1.1.1. Fistule artérioveineuse.....	15
3.1.1.2. Pontage avec greffons prothétiques (prothèse vasculaire)	16
3.1.2. Cathéter veineux central	16
3.1.2.1. Cathéter temporaire.....	16
3.1.2.2. Cathéter permanent (tunnélisé).....	17
3.2. Vaccination préventive contre l'Hépatite B.....	17
4. Appareillage.....	17
4.1. Dialyseur (ou rein artificiel).....	17
4.2. Circuit sanguin extracorporel.....	17
4.3. Dialysat.....	18
4.3.1. Généralités.....	18
4.3.2. Composition électrolytique du dialysat.....	18
4.3.3. Eau d'hémodialyse	19
4.3.3.1. Phase de prétraitement.....	19
4.3.3.2. Phase de traitement.....	19
4.3.3.3. Désinfection de station de traitement d'eau.....	20

4.4. Générateur de dialyse.....	20
5. Indications d’HD.....	21
5.1. Indications de l’hémodialyse en urgence.....	21
5.2. Indications permanentes de l’hémodialyse.....	21
5.3. Indications relatives.....	21
6. Contres indications d’HD.....	22
7. Complications d’HD.....	22
7.1. Complications au cours de la séance.....	22
7.1.1. Au branchement.....	22
7.1.2. En séance.....	23
7.1.3. Au débranchement.....	24
7.1.4. Après le débranchement.....	24
7.2. Complications à long terme.....	24
8. Déroulement de la séance d’HD.....	24
8.1. Préparation du patient.....	24
8.2. Mise en place de l’hémodialyse.....	25
8.3. Fin de l’hémodialyse.....	25
Chapitre IV: Pharmaco-économie.....	26
1. Définition de la Pharmacoéconomie.....	26
2. Coûts et bénéfices dans le secteur de la santé.....	26
2.1. Etude des coûts.....	26
2.1.1. Coûts directs.....	26
2.1.1.1. Les coûts directs médicaux.....	26
2.1.1.2. Les coûts directs non médicaux.....	26
2.1.2. Coûts indirects.....	26

2.1.3. Coûts intangibles	27
2.2. Etude des bénéfiques.....	27
3. Différents types d'étude	27
3.1. Analyse de minimisation des coûts ou coût-coût	27
3.2. Analyse coût-efficacité	28
3.3. Analyse coût –utilité	28
3.4. Analyse coût-bénéfice.....	28
4. Eléments essentiels de méthodologie.....	28
4.1. Point de vue adopté.....	28
4.1.1. Point de vue du patient.....	28
4.1.2. Point de vue hospitalier	28
4.1.3. Point de vue du payeur (assurance-maladie)	28
4.1.4. Point de vue sociétal	29
4.2. Techniques de modélisation.....	29
4.2.1. Arbre de décision.....	29
4.2.2. Modèle de Markov	29
4.2.3. Modèles de simulation à évènements discrets.....	30
5. Limites d'étude.....	30

PARTIE PRATIQUE

I. Matériels et méthodes.....	32
II. Résultats.....	55
III. Discussion.....	80
Conclusion	86
Bibliographie	87
Annexes	97

Liste des abréviations

ACB	Analyse coût bénéfice
ACE	Analyse coût efficacité
ACU	Analyse coût utilité
ATCD	Antécédent
CNAS	Caisse Nationale des Assurances Sociales des travailleurs salariés
CRP	Protéine C réactive
DFG	Débit de filtration glomérulaire
DP	Dialyse péritonéale
ECG	Electrocardiogramme
EDTA	Ethylene diamine tetraacetic acid
EER	Epuration extra rénale
EPO	Erythropoïétine
FAV	Fistule artério-veineuse
HAS	Haute Autorité de Santé
Hb	Hémoglobine
HCV	Hepatitis C Virus
HD	Hémodialyse
HIV	Human Immunodeficiency Virus
HLA	Human leukocyte antigen
HTA	Hypertension artérielle
IEC	Inhibiteurs de l'enzyme de conversion
IL-1	Interleukine-1
Inj	Injectable
IRC	Insuffisance rénale chronique

IRCT	Insuffisance rénale chronique terminale
IV	Intraveineuse
LP	Libération prolongée
MDRD	Modification of the Diet in Renal Disease
OAP	Œdème aigu pulmonaire
PA	Pression artérielle
PIB	Produit intérieur brut
PPA	Personal Package Archives
PTH	Parathormone
QALY	Quality Adjusted Live-Year
SGOT	Sérum Glutamo-Oxalacétique Transaminase
SGPT	Sérum Glutamo-Pyruvate Transférase
TNF α	Tumor necrosis factor α
TP	Taux de prothrombine
TSH	Thyroïd Stimulating Hormone
UF	Ultrafiltration
VS	Vitesse de Sédimentation

Liste des tableaux

Tableau 1	Stades de la maladie rénale chronique selon HAS	5
Tableau 2	Répartition des patients en fonction de l'âge	55
Tableau 3	Coût d'investissement	60
Tableau 4	Prix des consommables	63
Tableau 5	Prix des médicaments	65
Tableau 6	Coûts des imageries	65
Tableau 7	Coût des analyses	66
Tableau 8	Coût de l'hémoculture	66
Tableau 9	Coût de l'examen de K.T	67
Tableau 10	Coût de l'examen de la recherche tuberculose	67
Tableau 11	Coût de moyen d'une séance d'hémodialyse pour chaque patient	68
Tableau 12	Fréquence des complications	70
Tableau 13	Coût annuel de hémodialysé de référence	71
Tableau 14	Coûts des dépenses du patient de référence	72
Tableau 15	Coût annuel de hémodialysé de référence	72
Tableau 16	Coûts des dépenses maximaux d'un dialysé	73
Tableau 17	Coût annuel moyen d'un hémodialysé	74
Tableau 18	Coûts des dépenses moyens	74
Tableau 19	Coût de la mise en place du cathéter	78
Tableau 20	Coût du patient incident	78

Liste des figures

Figure 1	Schéma représentatif de l'anatomie du rein	3
Figure 2	Néphron et le glomérule	4
Figure 3	Principe d'hémodialyse	13
Figure 4	Principe de la diffusion	14
Figure 5	Principe de l'ultrafiltration	14
Figure 6	Fistule artérioveineuse	15
Figure 7	Prothèse vasculaire	16
Figure 8	Cathéter veineux central jugulaire	16
Figure 9	Cathéter veineux central	16
Figure 10	Générateur d'HD	20
Figure 11	Résumé de la démarche de l'évaluation pharmaco économique	30
Figure 12	Générateur GAMBRO AK95S	35
Figure 13	Générateur GAMBRO AK 96	35
Figure 14	Générateur FRESINIUS 4008s	35
Figure 15	Pastilles du sel pour la régénération des adoucisseurs	37
Figure 16	Concentré acide	38
Figure 17	Installation du sec de bicarbonate	38
Figure 18	Dialyseur	39
Figure 19	Circuit artério-veineux	39
Figure 20	Sérum salé	39
Figure 21	Montage des filtres	39
Figure 22	Générateur FRESINIUS 4008s Préparé	40
Figure 23	Balance	41

Figure 24	Tensiomètre	41
Figure 25	Branchement sur cathéter	42
Figure 26	Robinet à trois voies	43
Figure 27	Emplacement des aiguilles	43
Figure 28	Branchement sur la fistule artério-veineuse	44
Figure 29	Automate hématologique ADVIA-560	49
Figure 30	Centrifugeuse NF1215	50
Figure 31	Automate biochimique INDIKO	51
Figure 32	Cathéter jugulaire.	52
Figure 33	Opérateur	53
Figure 34	Répartition des patients en fonction du sexe	55
Figure 35	Répartition de la population en fonction de l'âge et de sexe	56
Figure 36	Répartition de la population en fonction de l'ancienneté de l'hémodialyse	57
Figure 37	Répartition de la population en fonction de la cause de dialyse.	57
Figure 38	Répartition de la population en fonction du type d'accès vasculaire	58
Figure 39	Répartition de la population en fonction des antécédents médicaux.	58
Figure 40	Coût d'investissement pour une séance d'hémodialyse.	61
Figure 41	Coût total des dépenses pour chaque patient pendant deux mois.	69
Figure 42	Fréquence des complications	70
Figure 43	Coûts des dépenses du patient de référence pendant deux mois	71
Figure 44	Coûts de dépenses maximaux d'un hémodialysé pendant deux mois	73
Figure 45	Comparaison des coûts	75
Figure 45	Comparaison des coûts des dépenses	76
Figure 46	Coût des dépenses du patient incident	79

INTRODUCTION

L'insuffisance rénale chronique terminale est un réel problème de santé publique.

Dans le monde, plus de 500 millions de personnes souffrent d'une affection rénale chronique; parmi ceux-ci, plusieurs millions meurent chaque année de complications cardio-vasculaires, première cause de mortalité des patients insuffisants rénaux chroniques [1].

En Algérie, la prévalence de l'insuffisance rénale chronique est en constante augmentation. Plus de 3500 nouveaux cas sont enregistrés chaque année [2] en raison du vieillissement de la population et de l'augmentation des pathologies métaboliques qui endommagent les reins.

Lorsque la fonction rénale est profondément altérée, un traitement de suppléance devient nécessaire afin d'assurer une homéostasie suffisante pour être compatible avec la vie [1].

Face à des ressources limitées pour financer toutes les stratégies médicales, un arbitrage est devenue nécessaire dans le domaine de la santé et il est apparu que le choix de matière de santé publique devait se faire en considérant non seulement les conséquences médicales des différentes stratégies mais aussi leur coût.

Ainsi, le rôle de la pharmacéconomie, qui a pour objet l'analyse comparative des coûts et des conséquences de la décision médicale, qu'elle soit préventive, diagnostique, curative ou palliative est d'éclairer des choix de société qui deviennent délicats en matière d'allocation de ressources. Plus qu'un outil de spécification des choix, les analyses pharmacéconomiques constituent dans ce contexte une aide à la décision, en positionnant les différentes options envisageables par rapport à un seuil au-delà duquel les dépenses engagées par la collectivité seraient trop importantes par rapport à l'efficacité attendue de chacune des stratégies évaluées. Plus que de réduire les dépenses, l'objectif de l'évaluation pharmacéconomique est donc d'aider à déterminer les stratégies qui peuvent justifier un financement de telle manière que les résultats de santé obtenus soient maximisés, compte tenu des ressources limitées disponibles. Plusieurs méthodologies d'analyse existent et peuvent être utilisées afin d'apporter des réponses spécifiques au problème posé [3].

Dans le but d'en savoir plus sur l'insuffisance rénale chronique, sur l'hémodialyse et sur le coût de cette technique, nous avons réalisé ce travail qui est divisé en 2 parties essentielles :

- Synthèse bibliographique qui comprend des données sur le rein, sur l'insuffisance rénale chronique, sur l'hémodialyse comme un des traitements de suppléance et sur la pharmacéconomie.
- Evaluation de coût moyen d'une séance d'hémodialyse avec la mise en évidence des coûts des différents éléments consommés (les consommables, les médicaments, les examens biologiques et biochimiques, etc...)

SYNTHESE BEBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : Rappel anatomophysiologique

1. Rappel anatomique

Les reins sont des organes pairs, en forme de haricot, de coloration brun-rougeâtre [4]. Chacun est relié aux gros vaisseaux (artère aorte et veine cave inférieure) par une artère et une veine, qui forment les pédicules rénaux [5].

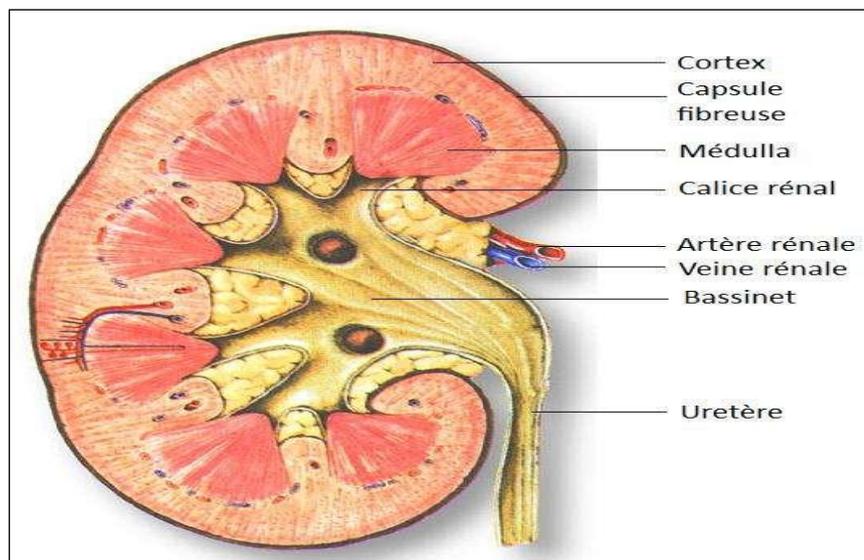


Figure 1. Schéma représentatif de l'anatomie du rein [6]

Chaque rein comprend environ 1.2 millions de néphrons. Le **néphron** est l'unité fonctionnelle du rein qui est constitué :

- D'une capsule rénale composée d'un **glomérule** constitué d'un peloton de capillaires coiffé par l'invagination de la **capsule de BOWMAN**. Le réseau vasculaire est formé d'une **artériole afférente** et d'une **artériole efférente**.
- D'un **tubule rénal** formé successivement d'un **tube proximal**, une **anse de Henlé**, un **tube distal** qui se jette dans le **canal collecteur**.
- D'un **appareil juxta-glomérulaire** composé de l'appui d'une artériole afférente sur le tube contourné distal. La paroi artérielle contient à cet endroit, des cellules contenant de la **rénine**, associées à un amas de cellules chimico-osmoreceptrices du tubule contourné distal : la **macula densa** [7].

Les néphrons sont séparés les uns des autres par le **tissu interstitiel** [5].

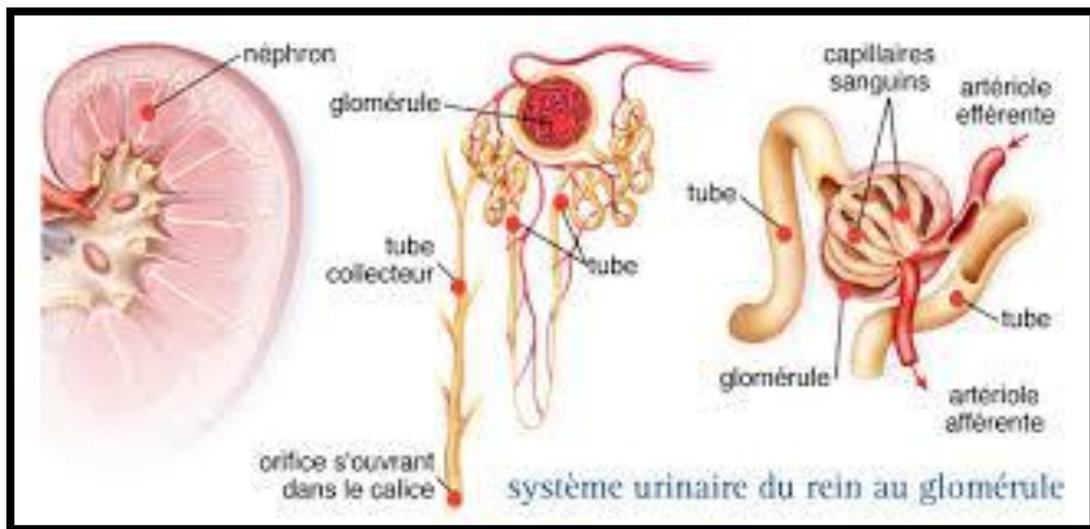


Figure 2. Néphron et le glomérule [8].

2. Rappel physiologique

En filtrant le sang, les reins produisent **l'urine, un mélange** composé d'eau, de **sels minéraux** (sodium, potassium, calcium...) et de **déchets comme l'urée et la créatinine**.

Outre **la filtration** du sang et la production d'urine, les reins remplissent également d'autres **fonctions physiologiques importantes**:

- Le maintien de la teneur en eau du corps à un niveau d'équilibre.
- La production d'érythropoïétine, indispensable à la formation des globules rouges.
- La production de la forme active de vitamine D qui intervient dans le maintien de la teneur en calcium sanguin.
- La régulation de la composition des liquides corporels.
- La production de rénine intervenant dans la régulation de la pression artérielle [9].

Chapitre II : Insuffisance rénale chronique

1. Définition de l'IRC

Le terme "insuffisance rénale chronique" désigne **une détérioration progressive et irréversible de la fonction rénale**, généralement sur plusieurs années. Cette insuffisance rénale chronique évolue fréquemment vers une perte totale de la fonction rénale. Un traitement de substitution de la fonction rénale, la dialyse ou la transplantation, devient alors nécessaire.

Mieux que la créatinémie ou l'urémie, une insuffisance rénale chronique doit être définie par la clairance à la créatinine <60 ml/mn chez l'adulte et < 50 ml/mn chez la personne âgée [10] Elle est calculée par la formule de Cockcroft et Gault:

Clairance de créatinine (en mL/min) = (140 – âge) x poids (en Kg) x K /créatininémie

Avec Créatininémie en µmol/L et K=1,04 chez la femme et K=1,23 chez l'homme [11].

L'évaluation de la fonction rénale ne doit pas se faire sur la valeur de la créatinémie ou par le calcul de la clairance de la créatinine sur les urines des 24 heures. Il est préférable d'utiliser pour cela des formules d'estimation du **débit de filtration glomérulaire**:

La formule de Cockcroft & Gaule sous-estime la fonction rénale chez les patients âgés (notamment au-delà de 65 ans).

La formule MDRD (Modification of the Diet in Renal Disease), proposée par Levvey en 2000 est préférable chez le sujet âgé. Cette formule a par ailleurs l'avantage de ne pas prendre en compte le poids du (de la) patient(e) [10].

L'équation CKD-EPI.

En fonction du débit de filtration glomérulaire on peut distinguer les différents stades:

Tableau 1. Stades de la maladie rénale chronique selon l'Haute Autorité de Santé de la France [12]

Classification de l'IRC		
Stade	Description	DFG (ml/min/1.73m ²)
1	Atteinte rénale avec DFG normal ou augmenté	≥90
2	IRC légère	60-89
3	IRC modérée	30-59
4	IRC sévère	15-29
5	IRC terminale	<15

2. Définition de l'IRCT

L'IRCT constitue la forme la plus sévère de l'IRC. Elle est définie par un DFG < 15 ml/min/1.73m² avec la nécessité vitale de recourir à une technique de suppléance de la fonction rénale (la dialyse et la transplantation rénale) (13). Au stade de l'IRCT, les reins n'ont plus que 10% des néphrons fonctionnels (14).

3. Epidémiologie

Les maladies rénales chroniques sont des entités nosologiques, qui, non prises en charge précocement, évoluent vers l'insuffisance rénale.

Depuis quelques années une attention particulière entoure ces maladies du fait de plusieurs paramètres : [15]

- L'augmentation rapide de leur prévalence ;
- Le coût de leur prise en charge ;
- Leur rôle dans l'augmentation du risque cardiovasculaire ;
- La découverte de nouvelles mesures pour stopper leur progression.

En 2001, la France a déclaré l'IRCT priorité majeure de Santé Publique. En effet, l'incidence de l'insuffisance rénale ultime a atteint dans ce pays 126 cas par million d'habitants (année 2002), occasionnant des dépenses de santé évaluées à 2% du total des dépenses de l'assurance maladie.

[16, 11]

Aux Etats-Unis, pour chaque malade au stade IRCT traitée, il existe plus de 200 avec une maladie rénale chronique stades 3 ou 4, et 5000 avec une maladie rénale chronique stades 1 ou 2 [17].

Avant stade terminal, l'IRCT est souvent silencieuse sur le plan clinique. De ce fait il est très difficile de connaître sa fréquence surtout dans les pays émergents. Par contre, il est plus facile de connaître l'incidence et la prévalence de l'IRCT traitée car elle nécessite une prise en charge dans un centre de soin spécialisé.

L'insuffisance rénale est deux fois plus fréquente dans le sexe masculin dans toutes les classes d'âge, et même trois fois au-delà de 75 ans.

La fréquence de l'IRCT augmente avec l'âge. Elle est accentuée par la proportion croissante des patients atteints de néphropathie vasculaire et de néphropathie secondaire au diabète de type II, ainsi que de maladies systémiques.

En Algérie, à l'instar de nombreux pays en voie de développement, la prévalence des maladies rénales, et par conséquent de l'IRCT augmente régulièrement. Cette prévalence est passée de 2 malades traités par millions en 1978 à 330 malades traités par million pour l'année 2005 [18].

4. Etiologie

L'insuffisance rénale chronique terminale peut révéler de plusieurs causes. Parmi ces causes, nous citerons :

-Diabète : Environ 15 à 30% des sujets diabétiques développent une néphropathie diabétique après 10 à 15 ans d'évolution [19].

-Hypertension artérielle : C'est la deuxième cause d'IRCT. Le risque de développer une IRCT est multiplié par environ 30 lorsque la pression artérielle diastolique est supérieure à 120 mm Hg. Lorsque la pression artérielle systolique est supérieure à 200 mm Hg versus 120 mm Hg, le risque relatif est de 48.

-Néphropathies glomérulaires 20% : Elle représente la troisième cause d'IRCT. Celles le plus souvent en cause sont : la néphropathie à dépôts mésangiaux d'IgA (maladie de Berger), les maladies inflammatoires chroniques, les maladies auto-immunes.

-Néphropathies interstitielles : La néphropathie interstitielle représente environ 10% des patients en IRCT. C'est la deuxième cause d'IRCT chez l'enfant. Elles peuvent être d'origine infectieuse, obstructive, toxique ou métabolique.

- Néphropathies héréditaires : Environ **5 à 8 %** des patients avec une IRCT ont une forme de néphropathie héréditaire, en premier lieu la polykystose rénale mais aussi le syndrome d'Alport ou la maladie de Fabry [20].

-Autres 15%

- Les maladies cardiovasculaires.
- L'âge.
- Des épisodes d'insuffisance rénale aiguë.
- Une prise de médicament toxique pour le rein.
- L'exposition à des toxiques professionnels (plomb, mercure, cadmium...).
- Un poids de naissance inférieur à 2,5 kilos [21].

6. Conséquences d'IRC

L'urémie (ou syndrome urémique) représente l'ensemble des manifestations cliniques et biologiques associées à l'IRCT. Dès le stade précoce de l'IRC, toute une série de modifications cliniques et biologiques s'installent et s'aggravent très progressivement et vont se décompenser brutalement au stade terminal [22].

Les conséquences de l'IRCT sont les suivantes :

5.1. Désordres hydro électrolytiques

5.1.1. Eau

Le risque majeur est l'hyperhydratation et l'hyponatrémie de dilution. Les patients doivent donc limiter les apports hydriques à leur soif.

5.1.2 Métabolisme du sodium

La diminution du DFG entraîne une rétention du sodium avec risque d'hyperhydratation extracellulaire.

5.1.3 Métabolisme du potassium

Une altération du bilan potassique peut entraîner une hyperkaliémie avec un risque de troubles du rythme cardiaque potentiellement mortels [23].

5.1.4 Acidose métabolique

L'acidose métabolique se traduit par une accumulation des acides et une diminution de la régénération des bicarbonates par les cellules tubulaires rénales. L'acidose participe à la dénutrition chez l'IRCT [24].

5.2. Troubles de métabolisme phosphocalcique

Le déficit de production du calcitriol conduit à une hypocalcémie et à une ostéomalacie carencielle [25].

D'autre part, l'IRCT provoque une hyperphosphorémie.

La concordance de l'hypocalcémie, de l'hypocalcitriolémie et de l'hyperphosphorémie provoque une hyperparathyroïdie secondaire.

5.3. Troubles digestives

Nausées et vomissements sont classiquement associés à une décompensation de l'insuffisance rénale et constituent une indication de débiter le traitement de suppléance. Des hémorragies digestives parfois graves peuvent être provoquées par les troubles de la fonction plaquettaire [26].

5.4. Troubles hématologiques

L'anémie est très fréquente au cours de l'insuffisance rénale terminale [23] causée par la diminution de la production de l'érythropoïétine par les reins [27]. Chez les patients dialysés les pertes de sang dans le circuit de dialyse peuvent aussi participer à la genèse de l'anémie [28].

5.5. Troubles endocriniens

- **Problèmes sexuels**: une diminution de la libido.
- **Grossesse** : le risque de fausse couche et de prématurité est plus élevé chez une jeune femme insuffisante rénale.

5.6. Pathologies cardiovasculaires

- Hypertension artérielle.
- Cardiopathie urémique.

5.7. Atteintes nerveuses: la plus fréquente est la polynévrite urémique. Elle n'intervient que pour une insuffisance rénale sévère [27].

6. Prise en charge de l'IRC

De nombreuses mesures ont montré leur efficacité, soit pour freiner la dégradation de la fonction rénale, soit pour éviter ou diminuer les conséquences cardiovasculaires.

6.1. Traitement étiologique

Le traitement étiologique est celui de la néphropathie causale. Il a comme but de ralentir la glomérulosclérose. Il est plus efficace lorsqu'il est plus précoce. A titre d'exemple; le traitement d'une hypertension artérielle (par antihypertenseur, généralement l'IEC), l'arrêt d'une intoxication (analgésique), le traitement d'un désordre métabolique (diabète, hypercalcémie) [29].

6.2. Traitement diététique

- La diminution de la ration protidique, sans entraîner de dénutrition, est estimée à 0,8 g/kg/ jour. Elle diminue la phosphorémie et l'urémie.
- La diminution des apports potassiques alimentaires (chocolat, fruits...).
- La réduction de l'apport sodé à 5 -6 g de sel de sodium par jour est conseillée pour la plupart des patients en insuffisance rénale exception faite des néphropathies interstitielles avec perte de sel [30].

6.3. Traitement symptomatique

6.3.1. Traitement de l'HTA

Toutes les classes thérapeutiques sont utilisables (sauf les thiazidiques et les anti-aldostéroniques), les IEC et les SARTANS nécessitent une adaptation posologique. Seuls les diurétiques de l'anse sont à la fois efficaces et dépourvus de néphrotoxicité chez l'IRC [31].

6.3.2. Traitement de l'anémie

Ce traitement est indiqué dès lors que le taux d'hémoglobine s'abaisse au-dessous de 11g/dL (Jungers et al, 2004) [31].

6.3.2.1. Fer : Si le bilan martial est anormal, c'est-à-dire: une ferritine sérique inférieure à 100 µg/ml et un coefficient de saturation en fer de la transferrine (TSAT) inférieur à 20%, il faut commencer une substitution en fer par voie intraveineuse pour atteindre une ferritine entre 200 et 500 µg/ml et un TSAT entre 30 et 40% [22].

6.3.2.2. Erythropoïétine : Les érythropoïétines recombinantes humaines ou leurs dérivés peuvent être utilisés pour atteindre au moins 110 g/l Hb. Le traitement peut être démarré tôt au stade de pré-dialyse, une fois les autres causes d'anémie éliminées [32].

6.3.2.3. Transfusion : Les transfusions sont limitées vu les risques d'immunisation et de surcharge en fer. Elles ne sont effectuées qu'en cas d'anémie mal supportée (chez les angineux pour maintenir 100 g/l d'Hb) et/ou si l'hémoglobine est inférieure à 70 g/l dans les autres cas) [32].

6.3.3. Traitement de l'hypocalcémie et de l'hyperphosphorémie

-Les sels de calcium et la vitamine D hydroxylée (Un-Alfa) sont indiqués en cas d'hypocalcémie ou d'hyperparathyroïdie [32].

- Les chélateurs de phosphore tels que les sels de calcium ou le Sevelamer (Renagel®) permettent souvent de corriger l'hyperphosphorémie [29].

6.3.4. Surveillance de l'hyperkaliémie

L'objectif est de maintenir une kaliémie $< 5,5$ mmol/l. Il faut respecter les règles diététiques, diminuer, voire arrêter les traitements hyperkaliémiants. Une résine échangeuse d'ions (l'hydroxy-sulfonate de polystyrène sodique : Kayexalate [33] peut être nécessaire.

6.4. Traitement de suppléance

Au stade terminal, des traitements de suppléance, dialyse ou transplantation, devient vital. Bien qu'ils ne guérissent pas, ces traitements peuvent permettre au malade de continuer une vie aussi normale que possible.

6.4.1. Dialyse

La dialyse est le procédé physique par lequel on soustrait du sang du patient urémique les substances toxiques qui s'y accumulent à cause de l'insuffisance rénale et qui sont normalement éliminées par le rein.

Le concept fondamental sur lequel se base la dialyse est celui de mettre le sang du patient en contact avec une autre solution dont la composition est bien connue. Cette solution, séparée du sang par une membrane semi-perméable, est dépourvue des substances que l'on veut entièrement éliminer (urée, créatinine, acide urique, phosphore, ...). Elle contient d'autres substances dont la concentration permet de rééquilibrer leur concentration dans le sang jusqu'aux niveaux voulus (sodium, potassium, calcium, magnésium, ...) [34].

Il existe deux formes de dialyse chronique:

→ L'Hémodialyse (HD) : nécessitant l'usage d'une machine et d'une membrane artificielle.

→ La Dialyse Péritonéale (DP) : utilisant le péritoine du patient comme membrane semi-perméable.

Chacune de ces techniques a démontré son efficacité [27]. Le choix de la technique envisagée, HD ou DP, doit tenir compte de l'état général du patient et de sa pathologie associée, aussi que de son âge, de son activité, de ses conditions de vie et de ses préférences personnelles [31].

6.4.1.1. Hémodialyse

L'hémodialyse est la technique d'EER la plus employée dans le monde. Il s'agit de l'épuration du sang par le rein artificiel encore appelé dialyseur [35]. Elle comporte une circulation extracorporelle (qui nécessite un abord vasculaire) avec une pompe est un système de control.

Le sang est mis au contacte du dialysat au travers d'une membrane. Les échanges se font par gradient de concentration [32]. Le sang doit être hépariné pour éviter la coagulation du circuit extracorporel. Pour que l'épuration soit efficace, sang et dialysat contenus dans le dialyseur doivent être renouvelés rapidement. Habituellement, un malade est dialysé trois fois par semaine, chaque séance durant 4 h.

L'hémodialyse peut être réalisée dans un centre, dans un hôpital, dans une clinique ou à domicile [23].

6.4.1.2. Dialyse péritonéale (DP)

C'est une technique d'épuration extra-rénale alternative à l'hémodialyse (HD). Elle permet au patient une prise en charge à domicile de manière autonome ou avec l'aide d'une autre personne.

L'introduction par un cathéter permanent d'un dialysat dans la cavité péritonéale va permettre d'obtenir un équilibre métabolique et ionique par diffusion des solutés selon un gradient de concentration de part et d'autre d'une membrane semi-perméable naturelle qui est la membrane péritonéale. Les échanges s'effectuent entre les vaisseaux péritonéaux et le dialysat. L'ultrafiltration est obtenue grâce à la présence d'agents osmotiques (glucose ou dérivés) dans le liquide.

La dialyse péritonéale est une technique plus douce que l'hémodialyse compte tenu du temps d'échange sang/dialysat prolongé. Il en résulte une meilleure tolérance hémodynamique et un contrôle métabolique et ionique plus lent, mais constant [1].

6.4.2. Transplantation rénale

La transplantation est la seule alternative thérapeutique à la dialyse, dans le cadre de la prise en charge de l'insuffisance rénale chronique évoluée.

6.4.2.1. Receveur

L'état de santé du receveur doit être évalué par une série d'examen dont les résultats peuvent contre-indiquer la transplantation.

Certains patients sont prioritaires, c'est le cas des receveurs de moins de 16 ans. En effet, chez l'enfant, la greffe est décidée avant même la mise en place de la dialyse.

Cependant, on ne greffe pas un malade avant l'âge de 18 mois.

On peut greffer le rein d'un adulte chez un enfant de 3 ou 4 ans

6.4.2.2. Donneur

Il y a deux types de donneur :

- Les donneurs en état de mort encéphaliques.
- Les donneurs vivants (ce don n'est possible que si le donneur est majeur et très proche du receveur).

Des examens sérologiques sont effectués chez le donneur afin de dépister d'éventuelles maladies virales.

6.4.2.3. Compatibilité du greffon

Il existe trois critères principaux qui rendent une greffe possible :

- La compatibilité ABO : Le groupe ABO doit être compatible avec celui du receveur.

- La compatibilité tissulaire : Le donneur et le receveur peuvent avoir de 0 à 6 antigènes HLA en commun. Plus ce chiffre est élevé, meilleur est le pronostic théorique de la greffe.
- Un cross match négatif : Le cross match est un examen qui est réalisé juste avant la greffe, et qui met en contact des échantillons de sérum du donneur et du receveur, afin de s'assurer que le second ne présente pas d'anticorps contre le premier [34].

7. Surveillance de l'IRC

Les surveillances, clinique et biologique sont nécessaires pour contrôler le malade d'IRC au cours de traitement.

7.1. Surveillance clinique

L'interrogatoire et un examen clinique doivent rechercher :

- les signes d'altération de l'état général.
- les signes de surcharge hydro-sodique.
- les signes urémiques.
- les signes fonctionnels cardiovasculaires.
- les signes fonctionnels d'intolérance médicamenteuse.
- les problèmes psychologiques, familiaux et professionnels posés par l'IRC
- la qualité de l'abord vasculaire pour hémodialyse lorsque celui-ci a été créé [36].

7.2. Surveillance biologique

Les prélèvements sanguins doivent être limités pour ne pas aggraver l'anémie et préserver le capital veineux.

La surveillance habituelle comprend:

*Les dosages sanguins suivants :

- Urée et créatinine pour apprécier l'évolution de l'IRC;
- Sodium, potassium, acide urique, protides, calcium, phosphore, bicarbonates veineux pour apprécier les complications métaboliques.
- Hémogramme pour chiffrer l'anémie, éventuellement fer sérique, et ferritine pour rechercher un déficit en fer;
- Parathormone (une à deux fois par an);

*Les dosages urinaires suivants (urine de 24h): créatinine, urée, sodium, ce qui permet le calcul de la clairance de la créatinine et d'apprécier les apports alimentaires en sodium et en protides [23].

Chapitre III : Hémodialyse

1. Histoire de l'hémodialyse en Algérie

C'est en 1960 à Évian (France), lors du premier congrès mondial de néphrologie, que la communauté médicale va découvrir et prendre conscience que la transplantation et l'HD sont devenues possibles.

En Algérie, c'est à l'hôpital des maladies infectieuses El-Kettar d'Alger que les premières séances de rein artificiel ont débuté dès 1974.

En 1978, deux centres d'HD ont vu le jour ; CHU Mustapha (premier centre en Algérie) et CHU Ben Badis.

Depuis 2010, il n'y a plus aucune zone d'insécurité sanitaire en matière d'HD en Algérie. Dès 2004, les caisses de sécurité sociale ont progressivement conventionné un grand nombre de centres privés d'HD. Ainsi en 2014, on comptait 165 centres privés. Les 200 centres publics d'HD majoritaires dans le Nord, certes, sont également présents dans toutes les daïras du Sud.

Ces données chiffrées permettent de mesurer le chemin parcouru depuis les années 1980, les efforts fournis, l'investissement financier, l'engagement politique et l'obstination de toutes les équipes médicales, qui ont fini par porter leurs fruits durant ces 40 années [37].

2. Principes d'hémodialyse

Le terme « hémodialyse » englobe l'ensemble des modalités d'épuration extrarénale capables de restaurer périodiquement le milieu intérieur de patients insuffisants rénaux chroniques résultant de la défaillance de leurs fonctions excrétrices. Cette technique fait intervenir des principes physiques élémentaires (diffusion, convection, adsorption) qui nécessite une circulation sanguine extracorporelle, un module d'échange entre le milieu intérieur et le milieu extérieur (hémodialyseur), et une solution électrolytique vectrice des échanges. Une séance de dialyse est assurée par un appareil de dialyse [38].

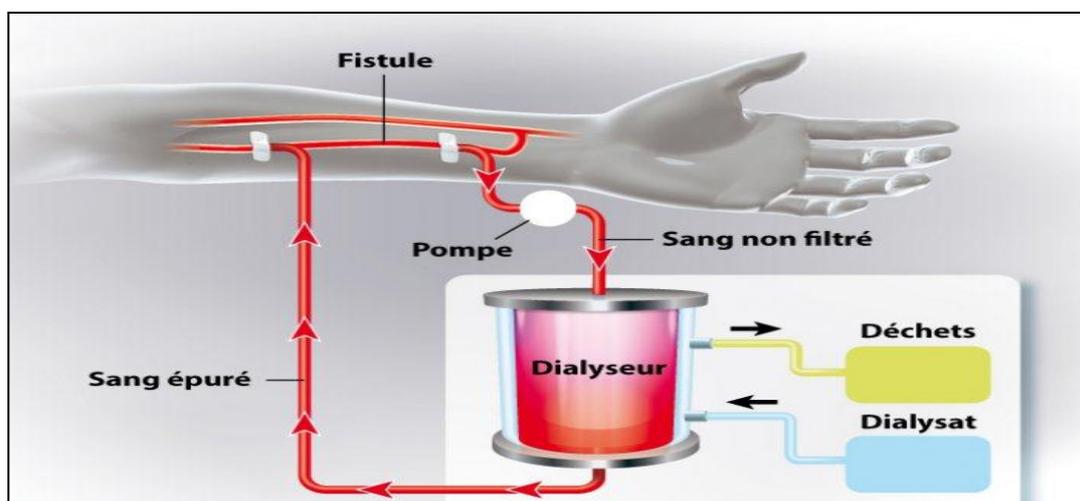


Figure 3. Principe d'hémodialyse [39]

2.1. Diffusion(ou conduction)

Le transfert par diffusion est un transport passif de solutés du sang vers le dialysat au travers de la membrane de dialyse, sans passage de solvant. Le transfert inverse, du dialysat vers le sang, est désigné sous le terme de rétrodiffusion.

Le débit du transfert diffusif dépend de 3 facteurs :

- le coefficient de diffusion du soluté dans le sang, la membrane de dialyse et le dialysat, qui détermine la vitesse de passage ;
- la surface effective de la membrane ;
- la différence de concentration de part et d'autre de la membrane [38].

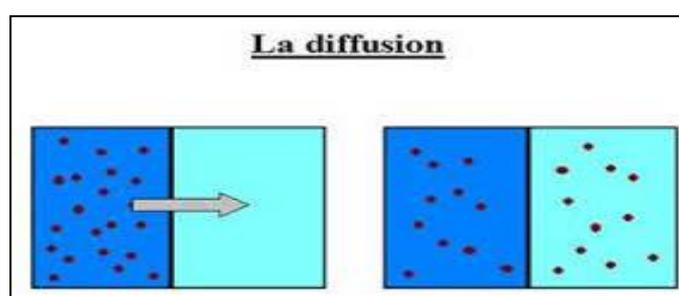


Figure 4. Principe de la diffusion [40]

2.2. Ultrafiltration (ou Convection) :

L'ultrafiltration ou convection, est un transfert simultané du solvant et d'une fraction de son contenu en solutés sous l'effet d'une différence de pression hydrostatique de part et d'autre de la membrane, désignée sous le nom de pression transmembranaire.

Ce transfert peut s'opérer soit du compartiment sanguin vers le dialysat, soit du compartiment dialysat vers le sang quant la pression du sang devient inférieure à celle du dialysat: on parle alors de rétro filtration [41].

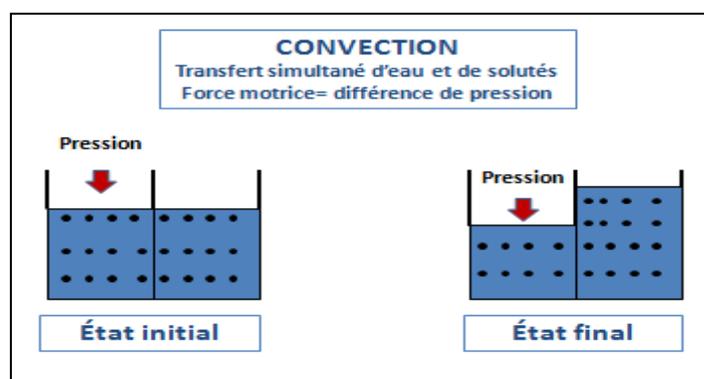


Figure 5. Principe de l'ultrafiltration [42]

2.3. Adsorption

Les protéines telles que l'albumine, la fibrine, la β 2-microglobuline, les fragments du complément activés et des cytokines telles que l'IL-1 et le TNF α peuvent dans une certaine mesure, être adsorbées sur la membrane de dialyse. Il en est de même pour des substances fortement liées aux protéines telles que l'homocystéine. Ce mécanisme contribue, en partie, à leur extraction du sang. L'adsorption des protéines est une propriété exclusive des membranes hydrophobes [41].

3. Préparation à l'HD

3.1. Réalisation d'un accès vasculaire

La réalisation des HD nécessite la création d'un abord vasculaire permanent, aisément utilisable pour des ponctions répétées [31].

Ainsi, globalement, il existe 3 types d'accès vasculaire :

- Des abords artérioveineux : natifs (la fistule artérioveineuse ou FAV) ou prothétiques (le pontage prothétique).
- Un abord central veineux, par cathéter (KT) tunnélisé.

3.1.1. Abords artérioveineux

3.1.1.1. Fistule artérioveineuse

La fistule artérioveineuse est l'accès vasculaire le plus utilisé et de premier choix [22].

C'est la création d'une communication entre une veine superficielle et une artère profonde le plus souvent du poignet. Elle est réalisée lors d'une petite intervention chirurgicale le plus souvent sous anesthésie locale. Après quelques semaines, sous l'effet du courant artériel, la veine augmente de volume, a un débit suffisant pour alimenter un circuit extracorporel, a une paroi artérialisée pour supporter les ponctions liées aux séances répétées d'hémodialyse [27].

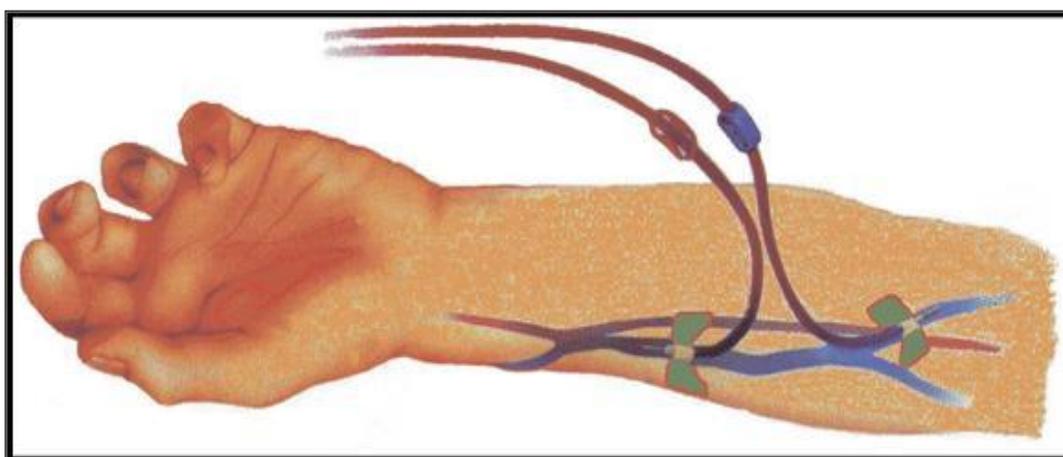


Figure 6. Fistule artérioveineuse [43]

3.1.1.2. Pontage avec greffons prothétiques (prothèse vasculaire) :

En absence de vaisseaux de bonne qualité [44] rendant la réalisation d'une FAV est impossible [22], on peut recourir à une prothèse vasculaire, le plus souvent disposée entre une artère et une veine de l'avant-bras. Ce dispositif est plus fragile qu'une fistule, et sa durée de vie est plus courte [44].

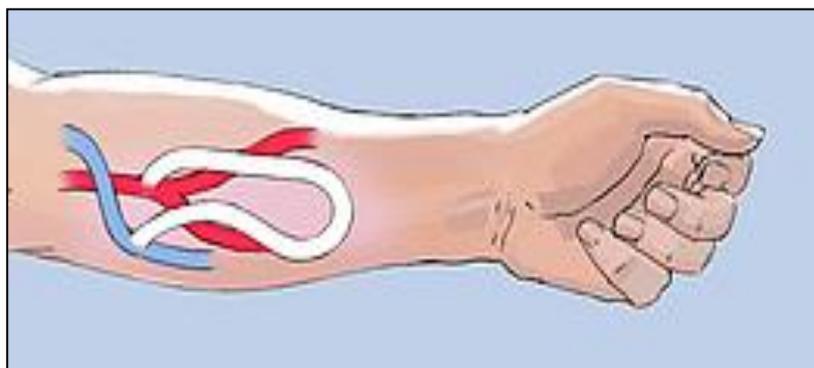


Figure 7. Prothèse vasculaire [45]

3.1.2. Cathéter veineux central

Dans le cas où l'abord vasculaire n'est pas ou plus possible, au cours des dialyses réalisées en urgence ou en attendant la mise en place de la fistule, l'abord vasculaire se fait grâce la mise en place d'un cathéter central dans les veines jugulaires ou fémorales [44] soit temporaire soit (plus rarement) définitifs lorsque l'état cardiaque ne permet pas la création d'un abord artérioveineux ou en cas où le capital vasculaire ait été épuisé [46]

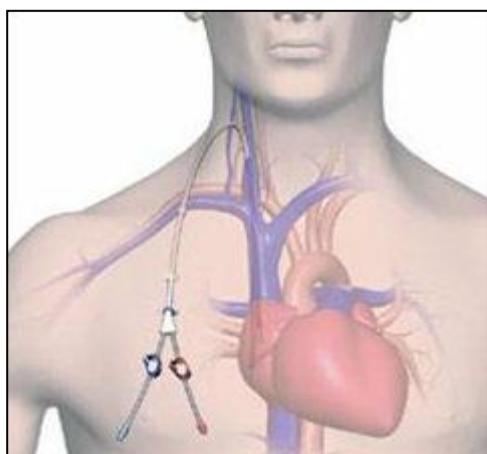


Figure 8. Cathéter veineux central jugulaire [47]

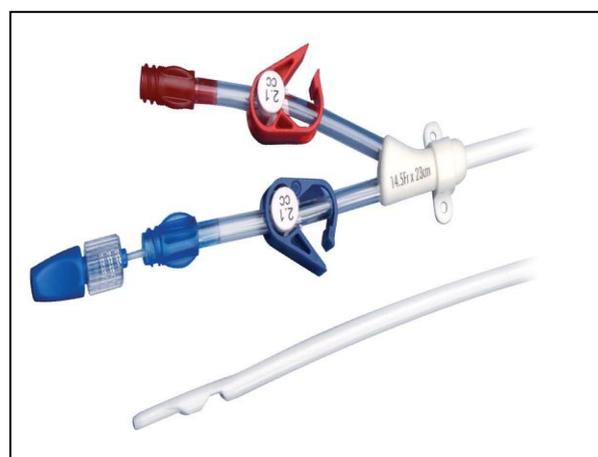


Figure 9. Cathéter veineux central [48]

3.1.2.1. Cathéter temporaire

Il peut être utilisé immédiatement après sa pose. Réservé à la pratique de l'hémodialyse, ce cathéter sert de manière temporaire, en cas d'urgence ou dans l'attente de la création d'une fistule. Il peut rester en place de 10 jours à 3 semaines [49].

3.1.2.2. Cathéter permanent (tunnélisé)

Essentiellement utilisé lorsqu'aucun abord artérioveineux n'a été préparé [50] ; ou si aucun abord artérioveineux n'est médicalement possible [51] à cause de la pauvreté du réseau veineux périphérique [52], artériopathie exposant au risque d'ischémie distale chez certains patients diabétiques, risque de décompensation d'une insuffisance cardiaque à haut débit [53].

La mise en place d'un cathéter permanent se fait au bloc opératoire sous anesthésie locale. Lors de son implantation, un trajet sous la peau est réalisé afin de diminuer au maximum les risques infectieux [49].

Quelle que soit l'abord vasculaire réalisé, il faut une bonne surveillance et une protection en dehors des séances de dialyse par :

- Hygiène rigoureuse.
- Surveillance quotidienne du fonctionnement (perception des vibrations de la fistule).
- Absence de prise tensionnelle ou d'injection intraveineuse du côté de l'abord vasculaire [44].

3.2. Vaccination préventive contre l'Hépatite B

Du fait de la diminution de réponse immunitaire chez les patients urémiques, des protocoles renforcés comportent des injections multiples de vaccins sont nécessaires. Le protocole usuel comporte 4 injections de vaccin effectuées à 0-1-2 et 6 mois et suivies du titrage des Ac anti HBs. Dans tout les cas, un rappel est nécessaire au 12 ème mois [22].

4. Appareillage

4.1. Dialyseur (ou rein artificiel)

Le dialyseur est l'élément essentiel du système d'hémodialyse, c'est dans cet élément que se passent les échanges sang/dialysat [54] Il est composé d'une membrane de dialyse sous forme de plaques ou de fibres creuses [22] qui est peu absorbative, avec un faible colmatage, stérile, faiblement chromogènes, très faiblement allergisantes garantissant une sécurité totale du traitement. Il existe une très large gamme de dialyseur pour répondre au plus large choix de prescriptions allant de 0.7 m² à 2.2 m² [54].

4.2. Circuit sanguin extracorporel

Après la ponction de la fistule ou du cathéter, le sang est acheminé par une pompe assurant un débit minimum de 300 mL/min jusqu'au dialyseur. C'est à ce niveau que se produit la filtration : le sang traverse le dialyseur dans le sens inverse du dialysat pour optimiser les échanges puis il retourne au niveau de la fistule en passant dans un piège à bulles afin d'éviter la présence d'air dans le circuit. On note que des contrôles de pression ont lieu à différents points du circuit, principalement avant et après le dialyseur [41].

4.3. Dialysat

4.3.1 Généralités

C'est le « liquide de dialyse ». Ce liquide est stérile, apyrogène, de composition qualitativement analogue à celle du liquide extracellulaire physiologique, mais dépourvu d'urée et de créatine.

Il est préparé par un mélange d'eau pure pour dialyse et d'un concentré électrolytique, dont la concentration va permettre de rétablir les taux physiologiques en sodium, potassium, calcium, ..., préparé extemporanément : eau pour dialyse + solution concentrée acide+ bicarbonate en poudre (34).

4.3.2. Composition électrolytique du dialysat

Le dialysat est composé comme suit :

-Sodium :

La teneur en sodium du bain de dialyse doit être au moins égale à sa concentration dans l'eau du plasma. Une teneur trop faible entraînerait une hyponatrémie, génératrice d'hypotension, de crampes musculaires et de céphalées.

-Potassium :

La concentration en potassium habituellement utilisée est de 2mmol/l, de manière à permettre l'élimination du potassium accumulé entre deux dialyses. Toutefois, un bain enrichi en potassium jusqu'à 3 ou 4mmol/l peut être nécessaire lorsque la baisse de la kaliémie, en fin de dialyse, entraîne la survenue de troubles du rythme cardiaque et chez les patients traités par les digitaliques.

- Calcium :

La concentration en calcium du dialysat doit être suffisante pour éviter un bilan calcique négatif, mais sans entraîner d'hypercalcémie gênante en fin de dialyse : une concentration de 60mg/l (1.50 mmol/l) est habituellement utilisée.

Cependant, une concentration plus faible peut être indiquée chez les patients prenant des chélateurs calciques du phosphore et ou des dérivés actifs de la vitamine D et ayant un taux de PTH bas.

-Magnésium :

La concentration en magnésium est comprise entre 0.5 et 0.75 mmol/l, de manière à éviter le développement d'une hypermagnésémie chronique.

- Chlore :

La concentration du chlore est égale à la concentration totale des cations diminuée de celle des anions acétate ou bicarbonate pour maintenir la neutralité électrochimique du dialysat : elle varie de 110 à 120 mmol/l selon qu'un tampon acétate ou bicarbonate est utilisé.

-Glucose :

Le bain de dialyse contient du glucose à une concentration équivalente à celle du plasma pour éviter la fuite de glucose et d'augmentation du catabolisme des acides aminés, en particulier chez les diabétiques et les sujets âgés [55].

4.3.3. Eau d'hémodialyse

La qualité de l'eau utilisée pour diluer les solutions concentrées de dialyse constitue un élément essentiel de l'efficacité et de la sécurité de cette thérapeutique. Cette eau est issue de l'eau de ville qui contient un grand nombre de composés organiques et inorganiques ainsi que bactériologiques qui peuvent être nocifs pour le patient.

Le traitement de l'eau est donc un processus essentiel dans la prévention des infections en hémodialyse afin de produire une eau de qualité bactériologique compatible avec le dialysat, il permet de :

- Eliminer les bactéries présentes dans l'eau brute.
- Eviter la contamination bactérienne du système.
- Eliminer les sels dissous.
- Inhiber la croissance bactérienne durant toute la phase de traitement.
- Produire une eau de qualité bactériologique compatible avec l'application finale [54].

Le traitement de l'eau s'effectue en deux phases : la phase de prétraitement suivie d'une phase de traitement.

4.3.3.1. Phase de prétraitement

Sont des opérations qui permettent de protéger les membranes des osmoseurs utilisés dans la phase de traitement [54].

L'eau doit passer par les éléments suivants :

- **Réservoir** : L'eau de ville passe dans un réservoir de collecte avec une pompe qui augmente la pression de l'eau d'alimentation [56].
- **Filtre à sable** : C'est le premier filtre de la chaîne de filtration, il retient les plus grosses particules organiques contenues dans l'eau de ville à fin d'éviter le colmatage en aval de l'installation [54].
- **Adoucisseur** : Pour éliminer les problèmes de dépôts de calcium et de magnésium, deux membranes sont nécessaire pour adoucir l'eau. Les filtres sont régénérés en utilisant une solution diluée du sel [56].
- **Filtres à charbon**: Le filtre à charbon est un matériel poreux à haute capacité d'absorption, ce filtre permet l'élimination des goûts, des odeurs, des micropolluants organiques et principalement le chlore [54].

4.3.3.2. Phase de traitement

-**Double osmose** : Cette méthode qui nécessite la connexion de 2 osmoseurs en série permet d'éliminer les composés inorganiques et organiques (endotoxines et les microorganismes) dissouts et produit une eau ultra pure.

-**Boucle de distribution** : pour acheminer l'eau pure produite par les osmoseurs vers les générateurs de dialyse [54].

4.3.3.3. Désinfection de station de traitement d'eau

La désinfection de l'installation doit comprendre la désinfection des générateurs et celle de la chaîne de traitement, et la boucle de distribution. Elle est réalisée grâce à différents moyens pouvant être alternés dans le temps [57].

*Désinfection chimique par l'emploi d'une solution désinfectante (hypochlorite de sodium, acide per acétique...)

*Désinfection thermique par la circulation d'eau pour hémodialyse portée à la température de 90-125°C.

*Désinfection thermochimique : élévation de la température en présence d'un produit chimique.

4.4. Générateur de dialyse

Le générateur est l'élément le plus important pour réaliser l'HD. Il fabrique le dialysat à partir du concentré de solutés et de l'eau ultra-pure dans un mélangeur, qu'il envoie ensuite dans le dialyseur. Il gère l'ultrafiltration en fonction du poids à perdre et du temps de la séance, il est relié à des instruments de contrôle qui permettent de détecter toute anomalie provenant du circuit sanguin ou du circuit du dialysat.

En effet, le générateur contrôle l'osmolarité du dialysat par conductimètre, son pH, sa température, son débit à l'aide d'un débitmètre, la pression régnant dans le circuit, la présence d'air en aval du piège à bulles, il détecte aussi les fuites de sang. Si l'un de ces paramètres sort des limites préétablies, la dialyse s'interrompt automatiquement et des alarmes alertent le personnel.

Le dialysat usagé est envoyé vers les égouts dans un circuit spécial via une pompe) [58].

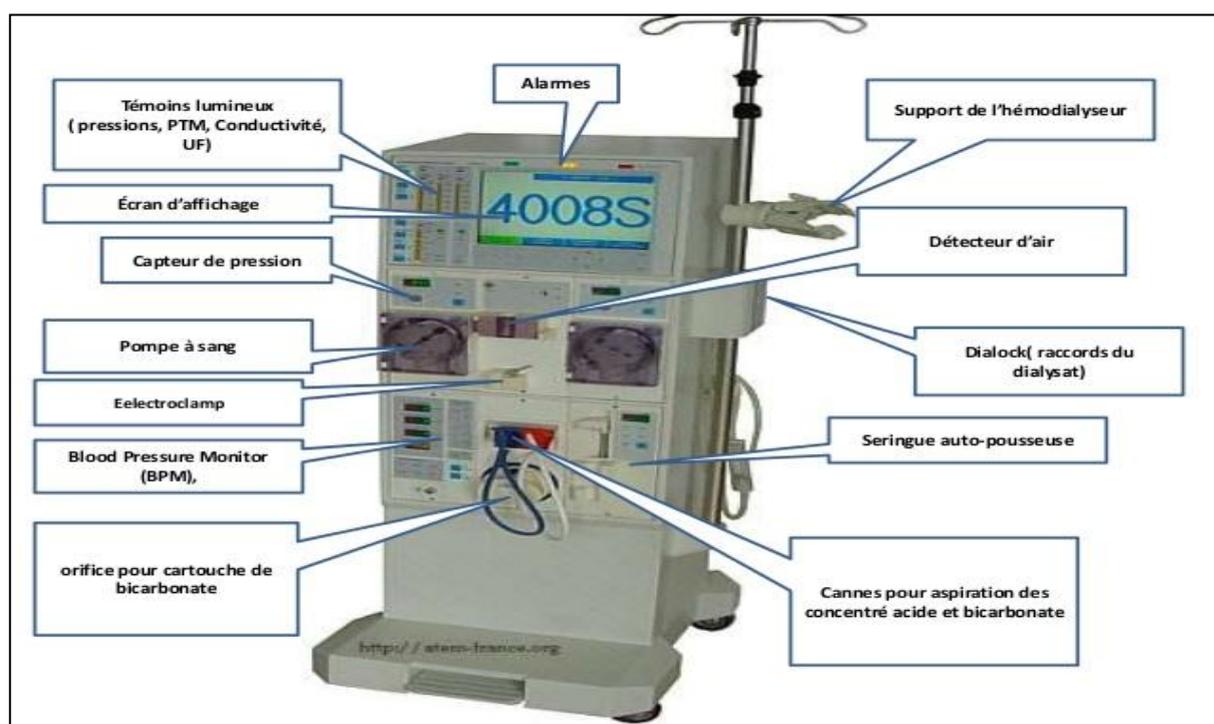


Figure 10. Générateur d'HD [59].

Désinfection du générateur

La désinfection doit regrouper les trois actions indispensables à réaliser pour maintenir correctement l'asepsie du système hydraulique du générateur :

- la désinfection (destruction des germes, des virus, des champignons).
- la décalcification (élimination des carbonates et autres sels de calcium).
- la détergences (élimination des graisses et des protéines).

Elle est réalisée systématiquement après chaque patient par une désinfection chimique et thermique [54].

5. Indications d'HD

La mise en route du traitement par la dialyse est indiquée dans les circonstances suivantes qui mettent en jeu le pronostic vital à court terme [22]:

5.1. Indications de l'hémodialyse en urgence

- Hyperkaliémie : une kaliémie supérieure à 5.5 mmol/L
- Acidose métabolique réfractaire.
- OAP.
- Hyperuricémie.
- Autres :
 - encéphalopathie urémique,
 - HTA réfractaire,
 - neuropathie urémique,
 - péricardite urémique.

5.2. Indications permanentes de l'hémodialyse

- ❖ Tous les patients atteints d'une IRCT.
- ❖ Les patients dont les fonctions rénales sont définitivement détruites, c'est à dire IRC parvenue à son stade ultime = FG < 5 ml/min, soit diminution du nombre de néphrons restants < 5%.
- ❖ Urée > 40mmol/l.
- ❖ Créatinémie >1000 mmol/l.
- ❖ Nausées et vomissements provoquant une dénutrition.
- ❖ Confusion, myoclonies, convulsion.

5.3. Indications relatives

- Anorexie persistante.
- Anémie résistante à l'EPO.
- Fléchissement de la vigilance et des fonctions cognitives, dépression.
- Prurit important ou syndrome des jambes sans repos.

6. Contres indications d'HD

Les contre-indications à l'hémodialyse sont relatives et peuvent toutes être discutées :

- Grand âge physiologique:
 - *État vasculaire.
 - *Risque d'hypokaliémie.
 - *Nécessité de transfusions répétées.
- Altération irréversible de l'état général.
- Troubles psychiques sévères.
- Insuffisance coronarienne marquée [60]

7. Complications d'HD

7.1. Complications au cours de la séance

7.1.1. Au branchement

- Voie d'abord infectée

* Infection du cathéter : qui peut être : une infection locale d'orifice de sortie cutanée, une infection du trajet sous-cutané, fièvre et/ou bactériémie isolée. Elle se manifeste suite à une contamination du cathéter par des manipulations septiques. Elle nécessite la mise en place d'une antibiothérapie avec une bonne surveillance [61].

* Infection de la fistule artério-veineuse : se manifeste généralement par une rougeur, chaleur et une douleur locale. Dans ce cas, il est conseillé de ne pas utiliser cette voie d'abord et d'implanter temporairement un cathéter pour les dialyses ultérieures et de réaliser une désinfection locale et générale [62].

-Voie d'abord incompétente

* Dysfonctionnement de cathéter : dans ce cas, l'aspiration de sang est difficile voire impossible. Il faut injecter des agents fibrinolytiques [62].

* Thrombose de la fistule artério-veineuse : se manifeste par la disparition du thrill et du souffle à l'auscultation. La thrombose est souvent la conséquence d'une mauvaise qualité de la veine ou de l'artère ou aussi d'une malfaçon chirurgicale [63].

-**Hypertension artérielle** : Très rare, elle est le résultat d'une déplétion hydro sodée trop importante ou trop rapide ou également lorsque la concentration du sodium dans le liquide de dialysat est trop élevée (> à 150 mmol/l). L'arrêt ou la baisse de l'UF permet en général son traitement [64].

- **Choc anaphylactique** : Caractérisée par une douleur thoracique, une dyspnée, une chute tensionnelle et une malaise générale. Pour la traiter, il faut arrêter immédiatement la dialyse sans restitution du sang et administrer des corticoïdes.

- **Dyspnée** : Elle peut traduire l'existence d'un œdème pulmonaire ou d'une acidose métabolique. Dans ce cas, le patient nécessite une bonne oxygénation avec la réalisation d'un électrocardiogramme, d'une radiographie thoracique, ainsi que d'un bilan sanguin.

- **Œdème aigu du poumon** : C'est une complication fréquente qui survient en général avant le début de la séance d'hémodialyse ou au cours de celle-ci. Le traitement consiste à la mise en route d'une oxygénothérapie associée à la perfusion IV de dérivés nitrés lorsque la pression artérielle le permet [64].

7.1.2. En séance

-**Coagulation du circuit sanguin** : Une héparinisation insuffisante aboutit à une coagulation plus ou moins complète du circuit sanguin. Elle commence généralement par une chute du débit sanguin et par une élévation de la pression veineuse.

-**Hypotension artérielle** : reste une complication fréquente durant un traitement de dialyse. La cause immédiate de la chute de la tension artérielle durant la dialyse est une hypovolémie intravasculaire liée directement au traitement de dialyse. Le traitement consiste à injecter de NaCl 9% à fin de réduire l'osmolalité [65].

-**Crampes musculaires** : généralement au niveau des membres inférieurs. Le traitement consiste à l'administration de solutions hypertoniques (sodium 10 %, glucose 50 %) et à l'arrêt de l'ultrafiltration [61].

-**Nausées et vomissements** : Il s'agit de complications très fréquentes en HD qui sont souvent liés à des épisodes d'hypotension ou première manifestation d'un syndrome de déséquilibre. Ils nécessitent l'administration de Métoprolol [66].

Céphalées : très fréquente pendant la séance d'HD. Leur traitement se fait par l'administration des antalgiques.

-**Troubles du rythme cardiaque** : les plus remarquées sont la tachycardie et la fibrillation ventriculaire [62].

-**Hémorragie, Hématome** : peuvent apparaître du fait de l'anticoagulation réalisée pendant les séances de dialyse. Elle peut persister dans les heures qui suivent la séance de dialyse. Les plus observés sont les hématomes et hémorragies de l'accès vasculaire [61].

-**Prurit** : survient chez plus de 50 % des patients en hémodialyse. Il se localise généralement sur le dos, les bras, la tête et l'abdomen [67].

-**Frissons et fièvre** : Chez patients en hémodialyse, penser en premier lieu à des bactériémies liées aux accès vasculaires [66].

-**Hémolyse aigue**: Très rare. Il s'agit d'une Urgence médicale qui nécessite d'arrêter immédiatement la séance de dialyse et ne pas restituer le sang dans le circuit qui contient des concentrations très hautes de potassium liées à l'hémolyse [66].

-**Angor, Infarctus du myocarde** : ces crises peuvent survenir en cours d'hémodialyse chez des patients à risques suite à une chute de la tension artérielle ou d'un trouble rythmique [61].

-**Syndrome de l'eau dure** : apparait lorsque la solution de dialyse contient une quantité excessive en Calcium. Le symptôme le plus caractéristique est la sensation de brûlure et de la chaleur sur la peau, à laquelle s'associent les manifestations suivantes : baisse de la PA, céphalée, asthénie, nausées et vomissement.

7.1.3. Au débranchement

-**Embolie gazeuse** : Elle est la conséquence d'une erreur technique avec des manipulations inadaptées [64]. Il s'agit d'une bulle d'air emprisonnée dans un vaisseau sanguin.

7.1.4. Après le débranchement

-**Hémorragie du point de ponction.**

-**Hypotension orthostatique.**

-**Asthénie** : Elle peut persister plusieurs heures après la fin de la dialyse. Une ultrafiltration importante peut la provoquer. L'utilisation de dialysat enrichi en glucose permet d'améliorer cette symptomatologie [61].

7.2. Complications à long terme

La complication la plus fréquente à long terme c'est la dénutrition protidique qui peut augmenter le risque de mortalité cardio-vasculaire précoce lorsqu'elle est associée aux pathologies vasculaires inflammatoires, souvent présentes chez les personnes âgées et favorisées par le syndrome urémique,

D'autre part, la neuropathie urémique, les désordres hydroélectrolytiques, l'anémie et l'atteinte ostéo-articulaire sont aussi des complications fréquentes chez le patient dialysé [58].

8. Déroulement de la séance d'HD

8.1. Préparation du patient

-Le patient, à son arrivée, dépose ses vêtements au vestiaire pour revêtir une tenue confortable réservée à la séance d'HD, qui dure environ 4 h [68].

-Avant de débiter la séance, la machine doit être préparée :

- Rinçage du circuit et préparation du bain de dialyse, ou dialysat.
- Montage des lignes et mise en place du « dialyseur » (le rein de dialyse).
- Purge du circuit avec du sérum physiologique

- Le patient se pèse donc afin de déterminer la perte de poids qui devra être programmée sur la machine en fonction de la durée de la dialyse, grâce à l'ultrafiltration [69].

La notion de poids sec est très importante afin de déterminer pour chaque dialyse le volume d'eau à perdre. Cela correspond au poids de base d'un individu, sans œdèmes ni hypertension artérielle. Il est en général établi par le néphrologue.

En moyenne, la prise de poids entre chaque séance se situe entre 2 et 3 kg. Avant chaque dialyse, le patient est pesé afin de déterminer le poids à perdre pendant la séance. Il est ensuite possible de programmer le générateur afin qu'il établisse l'ultrafiltration idéale pour la perte de poids désirée [41].

-Il doit aussi laver au savon doux le bras porteur de la fistule artérioveineuse [68].

-La pression artérielle est un élément important de la surveillance du bon déroulement de la séance et elle doit donc être prise avant de la débiter puis régulièrement ensuite jusqu'à son terme.

-La fistule est ponctionnée, à l'aide d'aiguilles spécifiques au traitement par dialyse. Les aiguilles sont fixées par du sparadrap de manière à ce qu'elles restent en place pendant toute la séance.

-Un anticoagulant est injecté pour éviter que le sang ne coagule dans le circuit.

Le patient est alors prêt pour sa séance de dialyse [69].

8.2. Mise en place de l'hémodialyse :

L'épuration du sang commence :

-Le sang quitte l'organisme du malade par l'accès artériel au système circulatoire, et parcourt la ligne du sang artériel qui passe par la pompe à sang, ce dernier qui propulse le sang dans le circuit.

-Après d'être passer dans le dialyseur, le sang revient dans le corps du malade par la ligne du sang veineux.

-Pendant la séance, le patient peut lire, regarder la télévision ou visionner un DVD, dormir, se restaurer (une collation lui servie). L'équipe soignante surveille les paramètres vitaux du patient toutes les heures, observe celui-ci pour détecter une éventuelle perturbation de la conscience et réalise, si besoin, des soins [68].

8.3. Fin de l'hémodialyse

Lorsque le générateur sonne la fin du temps d'HD, l'infirmier restitue le patient en repoussant le sang contenu dans le circuit à l'aide du sérum physiologique, puis il procède à l'ablation des aiguilles. Le débit sanguin de la fistule impose un temps de compression d'au moins une dizaine de minutes.

Le circuit extracorporel est démonté et jeter dans des containers, préalablement. L'infirmier place le générateur en désinfection et décontamine les surfaces de celui-ci [68].

Chapitre IV : Pharmacoeconomie

1 .Définition de la Pharmacoeconomie

La Pharmacoeconomie est une sous-discipline de l'économie de la santé qui associe les concepts cliniques d'efficacité, sécurité et qualité de diverses procédures en matière de soins de santé, avec des mesures de développement économique. La Pharmacoeconomie contribue à l'utilisation rationnelle des médicaments en intégrant le coût à des notions de la sécurité, efficacité et la qualité des différents traitements médicamenteux, et pour la recherche de la meilleure relation entre le coût et les résultats [70].

Cette discipline émergente se définit comme la description et l'analyse du coût d'une thérapie auprès du système de santé et de la société. Plus précisément, la Pharmacoeconomie englobe tout le processus d'identification, mesure et comparaison des coûts, risques et bénéfices de programmes, services ou thérapies, en vue de la détermination de l'alternative produisant les meilleurs résultats cliniques rapportés aux ressources investies [71].

L'objectif de cette discipline est de confronter les coûts et les conséquences de différentes stratégies diagnostiques, thérapeutiques ou préventives. La Pharmacoeconomie est l'outil privilégié de l'évaluation du rapport entre coût et performance, des stratégies médicales. Le but premier de la discipline est d'apporter de véritables outils de support aux décideurs de santé afin de réaliser les choix les plus rationnels et pertinents possibles entre les stratégies thérapeutiques disponibles et celles en voie de le devenir [72].

2. Coûts et bénéfices dans le secteur de la santé

2.1. Etude des coûts

2.1.1. Coûts directs

Correspondent à la valeur de l'ensemble des ressources directement consommées à partir de la nomenclature générale des actes professionnels publiée par la sécurité sociale. On en distingue :

2.1.1.1. Les coûts directs médicaux ; qui ont trait à l'hospitalisation, aux soins médicaux et paramédicaux, aux tests diagnostiques, aux services de prévention et de rééducation, aux équipements spéciaux, aux médicaments (spécialités pharmaceutiques, mais aussi tout ce que comprennent la prévention et le traitement des effets indésirables, la préparation et l'administration des prises, la surveillance du patient...) [73].

2.1.1.2. Les coûts directs non médicaux ; recouvrant les frais de transport du patient vers les structures de soins, les dépenses liées aux soins fournissent par la famille, la garde des enfants pour cause de la maladie, l'adaptation à domicile du patient... [74].

2.1.2. Coûts indirects

Les coûts indirects sont les coûts des conséquences négatives indirectement induites par la pathologie ou son traitement : pertes de productivité liées aux arrêts de travail par exemple, ou coûts de substitution comme l'embauche d'une femme de ménage. Ceci implique la perte de productivité du malade, mais également de son entourage (celle-ci est importante, par exemple dans la maladie d'Alzheimer). La valorisation monétaire est délicate et est toujours l'objet de discussions [75].

2.1.3. Coûts intangibles

Représentent les conséquences sociales ou psychologiques induites par la pathologie et son traitement, anxiété, douleur, troubles causés par la souffrance, handicap, perte d'emploi, défiguration, dépendance économique et sociale, isolement, désorganisation familiale, détérioration des relations humaines... Il s'agit de la valorisation du préjudice psychologique et moral ou l'altération que la qualité de vie subite par le patient et son entourage. Comme ces coûts sont difficiles à cerner, ils sont encore plus difficiles à monétariser... Une solution utilisée est celle de la « propension à payer » qui consiste à savoir de combien on est disposé à payer pour éviter un préjudice [73].

2.2. Etude des bénéfices

Les bénéfices d'un traitement sont extra-économiques d'une part, économiques d'autre part. La constituante extra-économique est évidemment à considérer en premier lieu : elle englobe à la fois les bénéfices cliniques d'un traitement, et des bénéfices dits « humanistes ».

- Les bénéfices cliniques sont évalués à partir de données expérimentales. Il s'agit notamment des résultats de sécurité et d'efficacité relevant des études cliniques. Ces bénéfices deviennent réellement pertinents lors de la disponibilité de résultats dans les conditions normales d'utilisation, c'est-à-dire lorsque le traitement est mis sur le marché et administré à un très grand nombre de patients. L'expression de ces bénéfices cliniques est variée : guérison, nombre d'années de survie, amélioration ou suppression de symptômes...

- Les bénéfices « humanistes » sont des bénéfices subjectifs pour le patient ou son entourage, par exemple le degré de satisfaction vis-à-vis du traitement ou la qualité de vie.

Les bénéfices économiques, quant à eux, correspondent aux coûts directs, indirects et intangibles, comparés aux conséquences sur les alternatives thérapeutiques existantes [71].

3. Différents types d'étude

Toutes les études pharmaco-économique comparent des alternatives thérapeutiques, et leurs résultats sont exprimés de façon différentielle.

Quatre différents types d'études sont pratiqués :

- Analyse de minimisation des coûts ou analyse coût/coût.
- Analyse coût-efficacité.
- Analyse coût-utilité.
- Analyse coût-bénéfice

3.1. Analyse de minimisation des coûts ou coût-coût

S'applique à la comparaison de stratégies thérapeutiques dont les conséquences cliniques sont supposées équivalentes. Il s'agit du cas des analyses bi-critères (coût-avantage), car les avantages étant équivalents, il ne reste qu'à comparer les coûts [73].

Dans la plupart des cas, les avantages des stratégies thérapeutiques ne sont pas équivalents et il n'est donc pas possible de réaliser une simple étude minimisation des coûts. On réalise alors une étude coût-avantage qui est une véritable analyse bi-critère car elle compare les coûts d'une stratégie médicale avec ses avantages.

3.2. Analyse coût-efficacité

L'analyse coût-efficacité relie les coûts des stratégies médicales à ses conséquences exprimées en unité physique. La différence de coûts des différentes stratégies rapportée à la différence d'efficacité obtenue à l'issue de ce type d'étude correspond au sacrifice supplémentaire de nature financière qu'il faut consentir pour gagner une unité de santé [76].

Ce type d'étude est fréquemment retrouvé dans la littérature.

3.3. Analyse coût-utilité

Sauver une vie est important, mais n'est pas suffisant, il faut prendre en compte la qualité de vie du patient sauvé par une stratégie thérapeutique [77].

L'analyse coût-utilité est considérée comme une forme particulière d'analyse coût-efficacité où les résultats sont mesurés en années de vie gagnées ajustées par la qualité de vie ou QALY (*Quality Adjusted Live-Year*) [78]. L'utilité d'un état de santé est habituellement exprimée sur une échelle allant de 0 à 1, où 0 est la mort et 1 est la bonne santé [79].

3.4. Analyse coût-bénéfice

Dans une analyse coût-bénéfice, les coûts et les résultats sont exprimés dans la même unité, en termes monétaires.

L'analyse coût-bénéfice est une évaluation économique globale car les résultats des programmes doivent être mesurés et évalués. Pour évaluer les résultats de santé en termes monétaires.

Cependant, la valorisation monétaire des résultats de santé pose un problème éthique puisqu'en fin de compte cette méthode revient à donner une valeur monétaire à la vie...

Plus rares, ces études sont par exemple utilisées pour évaluer l'impact économique de stratégies vaccinales ou de stratégies de dépistage (par exemple, décès, morbidité, arrêt de travail, etc...) [76].

4. Eléments essentiels de méthodologie

4.1. Point de vue adopté

4.1.1. Point de vue du patient : est à considérer si le coût de prise en charge du traitement lui revient en grande majorité [80].

Le patient considère les biens et les services médicaux qui ne lui sont pas remboursés, par exemple, le ticket modérateur (en l'absence de mutuelles) [74].

4.1.2. Point de vue hospitalier : était justifié lorsque la prise en charge de la pathologie était largement hospitalière. A présent, même dans le cas de pathologies lourdes, les dépenses de santé sont de moins en moins portées par le secteur hospitalier. Cette perspective reste néanmoins intéressante auprès des décideurs hospitaliers, pouvant utiliser l'analyse pharmacoéconomique comme un véritable outil de maîtrise des dépenses de santé hospitalières.

4.1.3. Point de vue du payeur (assurance-maladie) : est à utiliser pour les prises en charge essentiellement ambulatoires et/ou mixtes (à la fois ambulatoires et hospitalières). Cette perspective prend en compte les coûts remboursés par le payeur, qui ne sont pas forcément représentatifs des dépenses engagée.

4.1.4. Point de vue sociétal : reste la perspective la plus large, car c'est la seule qui considère le bénéficiaire auprès de la société comme un tout. En théorie, tous les coûts directs, indirects et même intangibles sont pris en considération. La population étudiée représente l'ensemble des individus dont la santé est affectée par les interventions, de manière directe ou induite [80].

4.2. Techniques de modélisation

Il existe deux approches principales pour mener une évaluation économique en santé : l'évaluation économique couplée à un essai clinique et l'évaluation économique sur base d'un modèle décisionnel.

La première méthode a pour objectif de collecter l'ensemble des coûts et des conséquences durant un essai clinique [81].

Les modèles décisionnels sont les plus utilisés pour mener des évaluations économiques en santé [82].

Le recours à la modélisation vise principalement à structurer les connaissances et à synthétiser les données disponibles. Elle permet également de dépasser une situation d'information imparfaite ou de simuler la variation de différents éléments pour en observer les conséquences [83].

Un modèle décisionnel se définit par l'application de méthodes mathématiques pour synthétiser les informations disponibles relatives à un processus de santé et à ses implications [84].

Les trois principales techniques de modélisation sont les arbres décisionnels, les modèles de Markov et les modèles de simulation à événements discrets [85].

4.2.1. Arbre de décision : est la technique la plus simple pour modéliser un processus de santé. Cette technique consiste à représenter différents événements possibles et à leur assigner des probabilités et des valeurs de résultats exprimées en coût et en efficacité.

La valeur attendue de chaque résultat peut ensuite être calculée pour chacune des stratégies en pondérant les résultats des différents événements par leur probabilité respective. Cette technique de modélisation présente l'avantage de sa simplicité [86] et est appropriée pour des analyses à court-terme [85] et au nombre limité de conséquences.

4.2.2. Modèle de Markov : suppose qu'une cohorte d'individus se répartissent entre différents états de santé qui sont en nombre limité, mutuellement exclusifs et collectivement exhaustifs, signifiant que chaque patient doit se trouver dans un, et seulement un, état de santé à tout moment.

A la fin de chaque cycle, chaque patient peut rester dans son état de santé ou se déplacer dans un autre état en fonction de probabilités de transition. A chaque état est associée une valeur de coût et d'efficacité et les valeurs attendues des résultats pour chaque stratégie sont obtenues en additionnant les valeurs de coûts et d'efficacité correspondant à chacun des états par lesquels transitent les individus [87].

4.2.3. Modèles de simulation à événements discrets : se centrent quant à eux sur des événements plutôt que sur des états de santé [86]. Les patients se voient assignés des attributs (comme l'âge, le sexe, le stade de la maladie, etc.) et peuvent subir différents événements; les coûts et les effets dépendant des attributs et des événements subis. En modélisant des patients individuels, ce type de modèle offre une flexibilité élevée et une précision accrue [88]. Son principal avantage par rapport aux modèles de Markov est que les patients peuvent subir plusieurs événements au même moment.

5. Limites d'étude

Si l'évaluation économique peut être utile dans l'instauration des politiques de santé, les limites de son utilisation doivent être connues et sont surtout liées à l'incertitude inhérente à l'évaluation économique. En effet, les données sont parfois insuffisantes ou trop anciennes pour garantir une fiabilité élevée des résultats. L'incertitude peut également provenir des techniques d'estimation des paramètres et de modélisation, d'où l'intérêt des analyses de sensibilité qui permettent de tester la robustesse des résultats et de quantifier leur incertitude par le biais de techniques statistiques appropriées. Le manque de transparence et la faible qualité de certaines évaluations économiques peuvent également constituer un frein à leur utilisation dans le processus décisionnel. La transférabilité des résultats des évaluations économiques entre pays n'est pas toujours possible pour plusieurs raisons notamment la disparité des systèmes de santé et de soins, la différence de contexte socio-économique, les facteurs démographiques et épidémiologiques, la disponibilité des ressources de santé, les variations des pratiques cliniques, les prix et les coûts relatifs ou encore la propension à investir par unité d'efficacité [89].

L'évaluation économique, malgré ses limites, demeure un outil précieux pour la compréhension de l'impact économique et des conséquences sanitaires des politiques de santé. Elle permet par exemple d'évaluer l'impact de la chirurgie dans l'économie sanitaire [90].

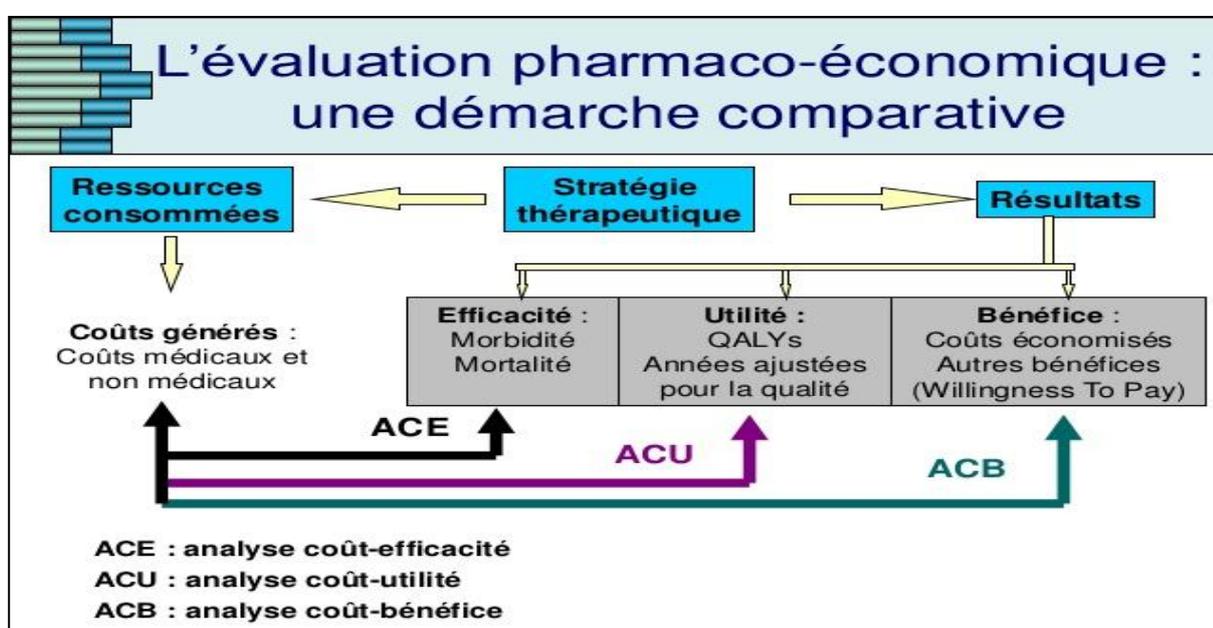


Figure 11. Résumé de la démarche de l'évaluation pharmaco économique [91]

Partie pratique

I. Matériels et méthode

I.1. Présentation générale de l'étude

I.1.1. Objectif

Notre objectif était de déterminer le coût pharmaceutique annuel pour un patient hémodialysé chronique.

I.1.2. Type d'étude

L'étude que nous avons menée au sein d'une population atteinte d'insuffisance rénale chronique terminale est une étude descriptive à recueil prospectif.

I.1.3. Cadre et durée de l'étude

Notre étude était réalisée au niveau de l'unité d'hémodialyse du service de néphrologie CHU Tlemcen sur une population d'hémodialysés chroniques sur une période de 2 mois entre 01-01-2017 et 01-03-2017.

I.1.4. Population cible

L'échantillonnage a concerné tous les patients des deux sexes, de tous les âges, traités par hémodialyse chronique pendant la période d'étude et répondant aux critères d'inclusion et d'exclusion.

I.1.4.1. Critères d'inclusion

Nous avons inclus tout les patients hémodialysés chroniques des deux sexes et de tous âges.

I.1.4.2. Critères d'exclusion

Tout les patients hémodialysés aigus sont exclus de cette enquête.

I.1. 5. Techniques de collecte des données

I.1. 5.1. Recueil des données

Nous avons récupérées les données à partir des dossiers et registres du service.

Les données proviennent également de l'interrogatoire des patients sur leurs traitements.

Nous avons pris connaissance les prix des appareils à partir du service de maintenance et du bureau de finances, tandis que les prix des consommables, des médicaments, des réactifs et des produits nécessaires au traitement d'eau et à la désinfection à partir de la pharmacie centrale et la pharmacie d'officine.

I.1. 5.2. Support des données

Pour chaque patient une fiche d'enquête individuelle portée en annexe a été établie.

I. 5.3. Traitement et analyse des données

Les données quantitatives ont été saisies et traitées sur logiciel Excel® de Microsoft 2007, où l'on a procédé à des calculs des sommes, des moyennes, ainsi que la traduction des résultats en graphiques.

I .2. Description de L'unité d'hémodialyse

Cette unité de traitement de l'insuffisance rénale chronique dispose d'une équipe médicale et soignante compétente, un savoir faire constamment enrichi et bénéficie d'équipements technologique performants.

I.2.1. Infrastructure

L'unité d'hémodialyse est constitué de :

- Deux salles de dialyse aérées et climatisés ; une contient 12 lits et l'autre un seul lit.
- Une salle de traitement d'eau.
- Une pharmacie.
- Un laboratoire d'analyse.
- Quatre bureaux.
- Une salle de stockage des bidons de concentré.
- Une cuisine.
- Une salle de maintenance technique.
- Un vestiaire et une toilette.

I .2.2. Ressources humaines

L'équipe est constituée de :

- 01médecin assistant.
- 02 médecins résidents.
- 01 coordinateur.
- 14 infirmiers.
- 02 techniciens.
- 03 femmes de ménage.

I.2.3 Capacité d'accueil

L'unité d'hémodialyse peut accepter 55 malades atteints d'insuffisance rénale chronique, dont chacun doit en moyenne bénéficier de 3 séances d'hémodialyse par semaines et 2 patients en cas aigue par jour.

I.2.4 Moyen technique

* Les générateurs :

-04 générateurs de type GOMBRO AK95S, 05 générateur de type GOMBRO AK 96 et 04 générateur de type FRESENIUS 4008s.



Figure12. Générateur GAMBRO AK95S



Figure13. Générateur GAMBRO AK 96



Figure 14. Générateur FRESENIUS 4008s

*Traitement d'eau avec osmose inverse.

* Le dialysat

Le dialysat est fabriqué extemporanément à partir de concentré acide et d'eau ultra pure et stérile. Le dialysat concentré est dilué par le générateur et mélangé avec une solution de bicarbonate obtenue également à partir d'une poudre ou de bicarbonate liquide concentré. Au cours d'une séance d'hémodialyse courante (durée de quatre heures) il est donc produit 120 litre de dialysat.

*Branchement et débranchement sur fistule artériel-veineuse ou cathéter.

I.3. Préparation du matériel

I.3.1. Station de traitement d'eau

La station de traitement d'eau pour hémodialyse du service de Néphrologie CHU Tlemcen est constituée de :

- Un réservoir de collecte
- Un filtre à sable
- Deux adoucisseurs
- Un filtre à charbon actif
- Deux osmoseurs
- Une boucle de distribution.

Le traitement d'eau passe par deux étapes : le prétraitement et le traitement.

1. Phase de prétraitement

- L'eau du réseau public arrive à la salle du traitement d'eau et elle est collectée dans un **réservoir** de collecte.
- L'eau remplie dans le réservoir passe dans **un filtre à sable** qui est destinée à retenir les particules insolubles.
- L'eau filtrée arrive aux deux **adoucisseurs** qui fonctionnent en alternance à fin de réduire la dureté de l'eau en éliminant les ions de calcium et de magnésium. Ces adoucisseurs sont constitués d'une résine cationique cédant ses ions sodium pour retenir les ions calcium, magnésium et autres cations polyvalents.

Lorsque tout le sodium a été échangé, la résine devient saturée et doit être régénérée automatiquement au moyen de pastilles de sel (on utilise environ deux sachets de 25Kg de pastilles de sel par jour).



Figure 15. Pastilles du sel pour la régénération des adoucisseurs.

- L'eau passe au **filtre de charbon actif** qui retient, par adsorption, les substances organiques dissoutes, en particulier les composés chlorés.

2. Phase de traitement

- L'eau prétraitée traverse les deux **osmoseurs** connectés en série. On applique une pression supérieure à la pression osmotique, donc le solvant est forcé d'aller de la solution la plus concentrée vers la moins concentrée à travers une membrane semi-perméable. On obtient une eau bi-osmosée appelée : ultra pure.
- L'eau ultra pure pour arrive aux générateurs en salle de dialyse grâce à une boucle de distribution.
- Le débit d'eau est d'environ 30 litres/ heure en sachant que la durée de chaque séance d'HD est de 4 heures, donc le sang d'un patient dialysé mis en contact avec près de 120 litres d'eau pour hémodialyse par séance.

Désinfection de la station de traitement d'eau

-A la fin de la semaine, on utilise 1 L d'Oxyaniolyse + l'eau pendant 30 minutes pour désinfecter notre installation d'eau.

-Chaque 15 jours, on fait une décalcification de la station d'eau en utilisant 1 Kg d'acide citrique pendant 30 minutes suivie d'un rinçage par l'eau durant 150 minutes.

I.3.2. Préparation du générateur

-Le générateur est installé au plus près de l'accès vasculaire du malade.

-L'alimentation électrique, l'alimentation en eau et l'évacuation d'eau du générateur sont connectées.

-On met sous tension le générateur.

-On récupère la lancette rouge du concentré acide, et on la plonge dans le bidon de concentré acide.



Figure 16. Concentré acide

-On installe le sac de bicarbonate sur son support.

- **Bicarbap⁺**® pour la générateur de type **FRESENIUS 4008s**.
- **Bicarbap**® pour le générateur **GAMBRO**.



Figure 17. Installation du sac de bicarbonate

-On met le dialyseur sur son support.



Figure 18. Dialyseur

-On réalise le montage de circuit artério-veineux. D'abord, on connecte l'extrémité « malade » de la ligne artérielle au flex de sérum salé.



Figure 19. Circuit artério-veineux.



Figure 20. Sérum salé.

-Ensuite, on engage la ligne artérielle dans la pompe, on ferme couvercle et on met le piège à bulle artériel.



Figure 21. Montage des filtres.

-On connecte l'extrémité encore libre de la ligne artérielle sur le dialyseur (coté rouge).

-Pour la le montage le la ligne veineuse, on insère la tubulure dans le clamp et on connecte l'extrémité encore libre sur le dialyseur (coté bleu).

-Enfin on effectue un rinçage du circuit artério-veineux avec du sérum salé après la connexion des raccords de dialysat.

Le générateur est finalement prés, en attente du patient.



Figure 22. Générateur **FRESENIUS 4008s** Préparé.

I.3.3. Préparation de l'infirmier

- Faire une hygiène des mains avec une solution hydro-alcoolique (Manugel) avant de mettre les gants non stériles.
- Préparer le matériel sur le plan de travail préalablement désinfecté (type Surfanios®).
- Revêt une casaque, une bavette et les gants stériles pour le branchement sur cathéter.

I.4. Déroulement de la séance d'hémodialyse

Le patient arrive généralement transporté par un taxi, une ambulance ou dans son véhicule. Ce mode de transport est prescrit par le médecin.

A l'arrivée le patient est pesé au moyen d'une balance pour déterminer de l'UF qui correspond à la surcharge en eau accumulée depuis la dernière séance.



Figure 23. Balance.

Le patient s'installe sur le lit pour une prise de la tension artérielle.



Figure 24. Tensiomètre.

I.4.1. Branchement

Les modalités pratiques de cette étape dépendent de la voie d'abord :

*** Cathéter**

- On ouvre le set de branchement qui contient un champ, deux compresses, trois bandelettes adhésives et une paire de gant.
- On dépose le matériel stérile nécessaire (compresses stériles, deux paires de gants stériles...)
- On met des gants non stériles, on enlève les pansements et on ôte les gants.
- On met la casaque stérile, et on revêt les gants stériles.
- On désinfecte la peau, les prolongateurs (inclus bouchons) et l'émergence du cathéter on utilisant des compresses imprégnées d'antiseptique (Bétadine®).
- On met des compresses sèches et un pansement stérile sur les points d'émergence cutanés.
- On positionne le champ troué stérile en prenant soin de passer les prolongateurs par les trous.
- On change de gants stériles et on clampé la branche « artérielle », on retire le bouchon et on désinfecte l'embout avec l'antiseptique.
- On adapte la seringue et aspire environ 5 ml de sang (pour retirer l'anticoagulant encore dans le cathéter et récupérer d'éventuels caillots).
- On suit la même procédure pour la branche « veineuse ».



Figure 25. Branchement sur cathéter

-En cas de dialyse avec cathéter en uni ponction, on adapte un robinet à trois voies, on le purge de sang à l'aide d'une seringue et on clampe les deux branches distales.



Figure26. Robinet à trois voies.

-On injecte l'anticoagulant prescrit au niveau du site d'injection préalablement désinfecté.

-On règle enfin le générateur selon la prescription, on élimine le matériel usagé et on enlève les éléments de protection.

***Fistule artério-veineuse :**

-On vérifie le bon fonctionnement de la FAV (souffle, vidange et signes locaux).

- On ouvre le set de branchement et on pose le champ stérile sous le bras porteur de la FAV.

- On réalise une antiseptie large autour de chaque site de ponction par la Bétadine®.

- On met des gants stériles et on introduit stérilement les aiguilles et on les fixe avec des adhésifs stériles dans ses positions dans le bras.



Figure 27. Emplacement des aiguilles

- On connecte les lignes de circuit artério-veineux et on les fixe les lignes sur le bras du patient et/ou le lit.



Figure 28. Branchement sur la fistule artério-veineuse.

- On met en route la circulation extra corporelle et la surveillance du patient et de son point de ponction.
- On enlève les gants et on jette le matériel usagé.

A la fin de la séance et avant le débranchement, on injecte l'érythropoïétine selon la prescription médicale.

I.4.2. Débranchement

***Cathéter :**

- On met des gants non stériles et on dégage l'abord vasculaire en ouvrant le champ stérile.
- On ouvre le set de débranchement qui contient six compresses, trois bandelettes adhésives et une paire de gants.
- On retire les pansements couvrant les prolongateurs.
- On met en route la restitution de la dialyse, on clampé les branches du cathéter et on désadapte la ligne artérielles et la ligne veineuse à l'aide de compresses imbibées d'antiseptique.
- On rince les branches artérielles et veineuses avec du sérum physiologique, on injecte le verrouillage et on ferme le cathéter avec des bouchons stériles.
- On emballe soigneusement les branches du cathéter avec des compresses sèches stériles, on retire le champ stérile et on met en place des pansements occlusifs.

***Fistule artério-veineuse :**

-On met des gants non stériles, on ouvre le set de débranchement et on retire les pansements couvrant les sites de piqure les aiguilles sur le bras.

- On met en route la restitution de la dialyse, on clampé les aiguilles on désadapte la ligne artérielles et la ligne veineuse à l'aide de compresses imbibées d'antiseptique.

-On débranche les aiguilles et on met en place les compresses et les bandelettes adhésives.

Après le débranchement ;

-On enlève les équipements de protections individuels, on jette le matériel usagé et le circuit de dialyse.

-On effectue la désinfection interne et externe du générateur.

I.5. Désinfection

I.5.1. Désinfection interne

La désinfection interne des générateurs dans l'unité d'hémodialyse de CHU Tlemcen est thermochimique par l'acide citrique (1heure), l'Oxyaniolyse et la chaleur à 80°C (33 minutes).

I.5.2. Désinfection externe

Après le traitement, les surfaces externes de la machine d'hémodialyse doivent être nettoyées généralement par de l'Anios® et la bande à gaz.

Les composants suivants doivent être nettoyés de façon régulière :

- Raccords de dialysat et interlock.
- La zone d'étanchéité du connecteur de bicarbonate.
- Les orifices des cannes d'aspiration de concentré (concentré/bicarbonate).

I.6.Complications

L'hémodialyse est associée à de nombreuses complications. Pendant notre étude nous avons recensé les complications suivantes:

I.6.1. Complications hémodynamiques

❖ Hypotension artérielle :

- La première démarche est de diminuer l'ultrafiltration et la perfusion de sérum salé à 9%. Si le problème n'est pas réglé on arrête la dialyse.
- Dans le cas d'une hypotension artérielle très sévère, on fait la perfusion de Plasmagel.

❖ L'hypertension artérielle intradialytique :

- On cas de nécessité, on met le patient sous drogues hypotensives par voie veineuse.

I.6.2.Complications liées aux matériels

❖ Saignement de la fistule :

- On débranche le patient et on réalise une compression par surgicel au niveau de point de saignement pendant 10 à 15 minutes.

❖ Dysfonctionnement de cathéter :

- On aspire sur la voie bouchée à l'aide d'une seringue remplie du sérum salé pour récupérer le thrombus.
- On peut aussi placer un robinet à trois voies si l'une de branches est totalement bouchée.

❖ Coagulation du circuit :

- On débranche immédiatement le patient, on change le circuit artério-veineux si ce dernier a été coagulé durant les premières heures.

❖ Prurit : peut être secondaire à une allergie à l'oxyde d'éthylène du circuit.

- On débranche le patient sans restitution de sang et jette le circuit.
- On rebranche le patient avec un nouveau circuit artério-veineux et on injecte de Solumédrol®.
- La prochaine séance, on réalise un rinçage par 1L de sérum salé avant le branchement pour prévenir cette complication

I.6.3. Autres complications

❖ Hypoglycémie :

- On réalise une perfusion de sérum glucosé.

❖ Nausée et vomissement :

- On perfuse de sérum salé et on injecte métoprolol.

❖ Crampes: résulte d'une sous estimation de poids sec.

- On introduit au patient une ampoule de NaCl hypertonique.

❖ Céphalée :

- On administre du paracétamol en perfusion.

❖ Fièvre :

- On perfuse du paracétamol.

- On doit évoquer une bactériémie.

- On réalise éventuellement une FNS, CRP, théléthorax et hémoculture.

❖ Infection bactérienne :

- On effectue une hémoculture et un écouvillonnage.

- On applique localement sur le site d'infection (cathéter) la poudre de la Gentamicine® inj 40mg pendant 3 séances.

- On injecte de Claforan® inj 1g pendant 6 séances avec l'administration de Ciprolon®500mg dans le jour de non dialyse pendant cette durée.

❖ Infection des kystes :

- On injecte de la Gentamicine® inj 40mg pendant 3 séances et on perfuse la Ciprofoxacine® Razes400mg/ml durant 6 séances d'hémodialyse avec l'administration de Ciprolon®500mg dans le jour de non dialyse pendant cette durée.

- On réalise une échographie et CRP.

I.7.Examens biologiques

Le suivi biologique est régulier ; il permet de prévenir les différentes complications liées à l'hémodialyse, de contrôler l'efficacité de traitement et de limiter la mortalité et la morbidité des patients.

Chaque mois un bilan sanguin complet doit être effectué pour surveiller le taux d'hémoglobine, l'urée, la créatinine, le calcium, le phosphore, le cholestérol, les triglycérides, la glycémie, la protidémie et l'albuminémie.

En cas d'évènement particulier, une prescription biologique supplémentaire peut être demandée.

De la même manière, lorsqu'une autre maladie ou un autre traitement nécessite une surveillance, un bilan sanguin complémentaire peut être prescrit de manière systématique lors des bilans mensuels ou en dehors de ceux-ci.

La maladie rénale exposant à une anémie le patient hémodialysé nécessite presque toujours un traitement par l'érythropoïétine. L'efficacité de ce traitement sera surveillée par les bilans sanguins et les doses d'érythropoïétine réajustées en fonction des résultats de la formule sanguine. Généralement, l'ensemble de la prescription d'érythropoïétine s'effectue par voie intraveineuse dans la ligne du circuit de la machine à fin de la séance.

La maladie rénale expose également à des complications osseuses, le bilan sanguin vérifie donc très régulièrement le calcium, le phosphore sanguin et la parathormone. C'est dans ce cadre que le médecin peut souhaiter revenir sur certains points du régime, peut prescrire des médicaments visant à diminuer le phosphore dans le sang ainsi que de la vitamine.

Au laboratoire

Au niveau de laboratoire du service de néphrologie, nous avons suivi le déroulement de différents examens nécessaires au suivi de l'IRC, notamment les dosages de la créatinine, de l'urée et du ionogramme.

Matériels

- Centrifugeuse NF 1215.
- Automate ADVIA 560.
- Automate biochimique INDIKO.
- Automate RADIDIP point 500 pour ionogramme.
- Portoir des cuves.
- Tubes de Westergreen.
- Des tubes secs, héparinés, EDTA et citratés.
- Des pipettes réglables.
- Des embouts (jaunes, bleus).
- Les gants non stériles.

Technique

Au début et au milieu de chaque semaine, avant de lancer les analyses biologiques dans notre laboratoire de Néphrologie, plusieurs étapes sont nécessaires à fin d'obtenir des bons résultats:

- On procède un étalonnage.
- On lance le rinçage de l'appareil par l'eau distillée.
- On introduit les réactifs de dosage (certaines analyses nécessitent un seul réactif alors que d'autres ne s'effectuent qu'avec deux réactifs différents).
- On évalue la qualité de notre réactif par deux opérations :
 - Le calibrage : pendant environ 30 minutes en utilisant un produit dilué par l'eau distillée.
 - Le contrôle : on introduit deux types de produits : nortrôl (normal) et abtrôl (anormal).

Après la préparation de nos appareils, on fait introduire les échantillons à doser et lancer les analyses.

*** Hémobiologie**

➤ FNS

- Après étiquetage et prélèvement, les échantillons de sang prélevés sur EDTA et destinés à l'examen de FNS, sont collectés.
- On passe tous les échantillons (on travaille sur le sang total) à l'automate hématologique ADVIA-560.



Figure 29. Automate hématologique ADVIA-560

➤ VS

-On effectue notre prélèvement sur un tube citraté.

- On remplit les tubes de sang (tube de Westergreen), qui sont mis sur un support spécial permettant de maintenir les tubes strictement verticaux, à une hauteur précise.

- On fait une lecture à la première heure, puis à la deuxième heure.

***Biochimie**

- Urée
- Créatinine
- Calcium
- Phosphore
- Cholestérol
- Triglycéride
- Glycémie
- SGOT
- SGPT
- Protidémie
- Albuminémie
- TP

-Pour réaliser ces examens biochimiques, on fait le prélèvement sur un tube hépariné.

- Nos échantillons sont centrifugés pendant 5 minutes en utilisant une centrifugeuse NF1215, ensuite on récupère le surnageant (le plasma).



Figure 30. Centrifugeuse NF1215

- A l'aide d'une micropipette et des embouts, on remplit les cuves d'essai, qui sont mises sur un portoir numéroté de 1 à 9, par le plasma.

- les analyses biochimiques sont réalisées par l'automate INDIKO.



Figure 31. Automate biochimique INDIKO.

***Médecine nucléaire**

- PTH
- Féritinémie
- Vit D
- TSH
- 25-OH-Vit D
- PTH intacte

Ces dosages sont réalisés de deux fois pour chaque patient au niveau du laboratoire de médecine nucléaire.

***Sérologie**

- Ag HBs
- Ac anti HCV
- Ac anti HIV

Réalisés au niveau du laboratoire de service de bactériologie.

I.8. Patient incident

Pendant la durée de notre étude, on a suivi un nouveau patient incident depuis son hospitalisation jusqu'à sa stabilisation en hémodialyse chronique.

Il a été hospitalisé pendant une semaine dans l'unité d'hospitalisation où il a été traité par des antibiotiques avec la surveillance de sa diurèse, sa tension artérielle, sa température et son poids.

Il a été bénéficié d'un ECG, d'une échographie de la glande thyroïde et d'une fibroscopie digestive.

On a effectué pour ce patient un certain nombre d'analyses :

- FSN, groupage, rhésus et TP.
- Biochimie complète.
- Ionogramme.
- TSH, PTH, Ferritine, la vit D.
- La sérologie Ag HBS, AC anti HCV et AC anti HIV.

La situation de ce patient a été obligée de faire un emplacement d'un cathéter jugulaire pour faire l'hémodialyse.

Le cathéter jugulaire a été installé au niveau du service, cette opération nécessite toujours un matériel pour sa réalisation.

Matériels

- Un monitoring ECG, tension et oxymétrie pour la surveillance du rythme cardiaque et des paramètres vitaux du patient.
- Un cathéter jugulaire et périphérique.



Figure 32. Cathéter jugulaire.

- Un drap jetable et un masque à oxygène.
- Une trousse universelle renforcée et les champs stériles.
- Les gants stériles et non stériles, les seringues 5cc, 10cc, compresses stériles, non stériles et un sparadrap Hypoallergénique.
- Les casques, les bavettes, les callots pour les opérateurs.



Figure 33. Opérateur.

- Un fil de suture non résorbable VICRYL et une lame de bistouri.
- La Bétadine®.
- Le sérum salé 9% et un perfuseur.
- L'héparine calcique.
- Xylocaine® 2%, Valium® et Perfalgan®.

Le patient a été subit un emplacement de fistule dans le privé, et a été commencé l'hémodialyse chronique par cathéter jugulaire avec un certain nombre de séance en hémodialyse aigue.

Après 30jour, le malade a débiter l'hémodialyse par la fistule ; le patient à été suivi jusqu'à stabilisation de son état.

RESULTATS

II.1.Description de la population

II.1.1.Caractère généraux de la population

II.1.1.1.Répartition de la population en fonction de l'âge

L'âge de nos patients variait entre 31 ans et 74 ans, avec une moyenne d'âge de 52.42 ans et une prédominance de la tranche d'âge des patients de 61-70 ans (29% des cas).

Tableau 2. Répartition des patients en fonction de l'âge.

L'âge	Effectif	Pourcentage
31 - 40 ans	5	21%
41 - 50 ans	6	25%
51 - 60 ans	4	17%
61 - 70 ans	7	29%
>70 ans	2	8%

II.1.1.2.Répartition de la population en fonction du sexe

Sur une population de 24 patients, on a noté une prédominance féminine qui représente un pourcentage de 54 % avec un sexe ratio (Homme/Femme) de 0.85.

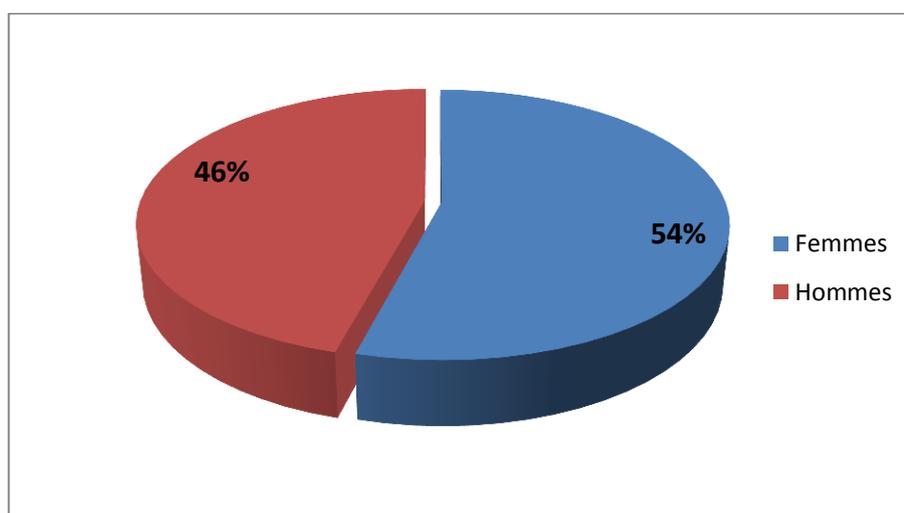


Figure 34. Répartition des patients en fonction du sexe.

II.1.1.3. Répartition de la population en fonction de l'âge et du sexe

La répartition des tranches d'âge en fonction du sexe montre que la tranche d'âge majoritaire chez les hommes se situe entre 41 et 50 ans, et la tranche majoritaire chez les femmes est entre 61 et 70 ans.

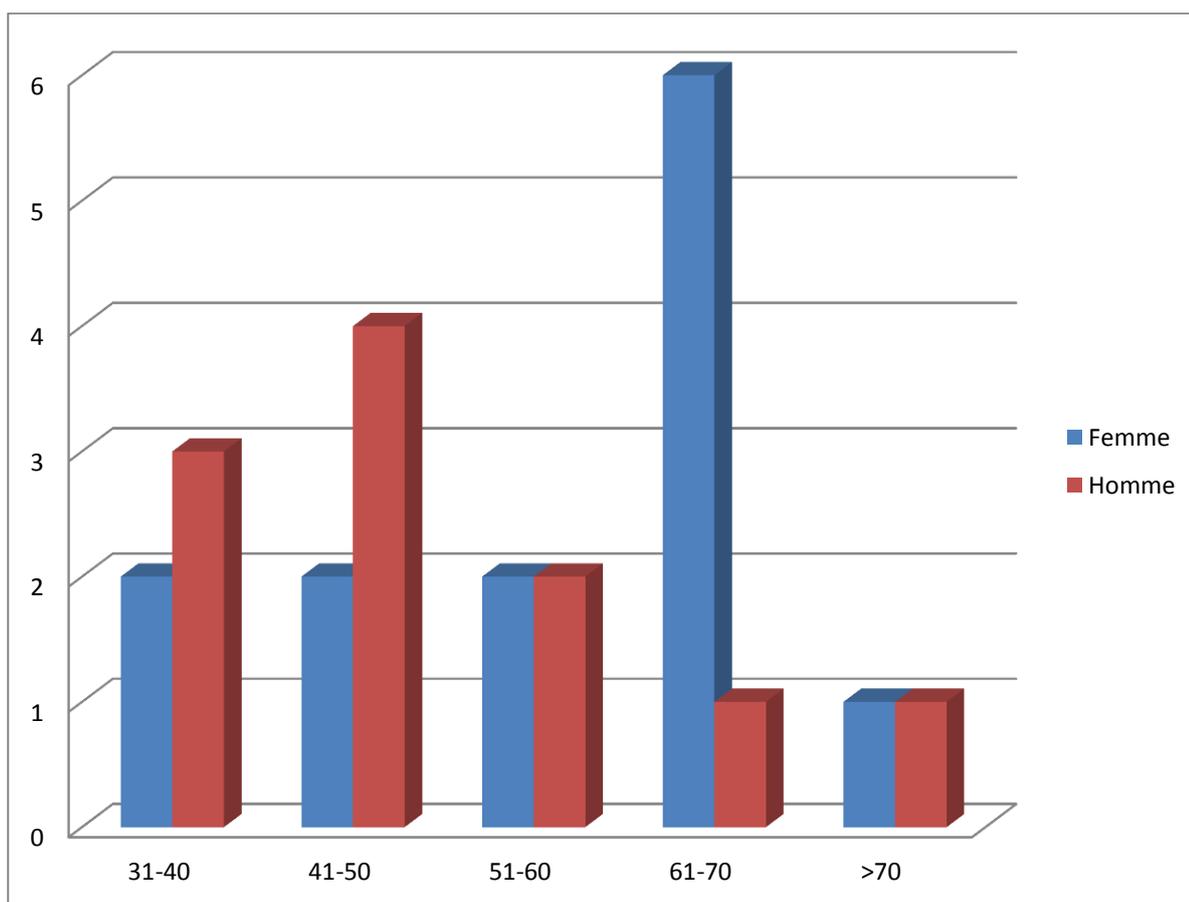


Figure 35. Répartition de la population en fonction de l'âge et de sexe

II.1.2. Caractères relatifs à l'hémodialyse

II.1.2.1. Répartition de la population en fonction de l'ancienneté de l'hémodialyse

Dans notre population, la durée de l'hémodialyse pour la majorité des patients se situe entre 11 et 15 ans soit 42 % de la population.

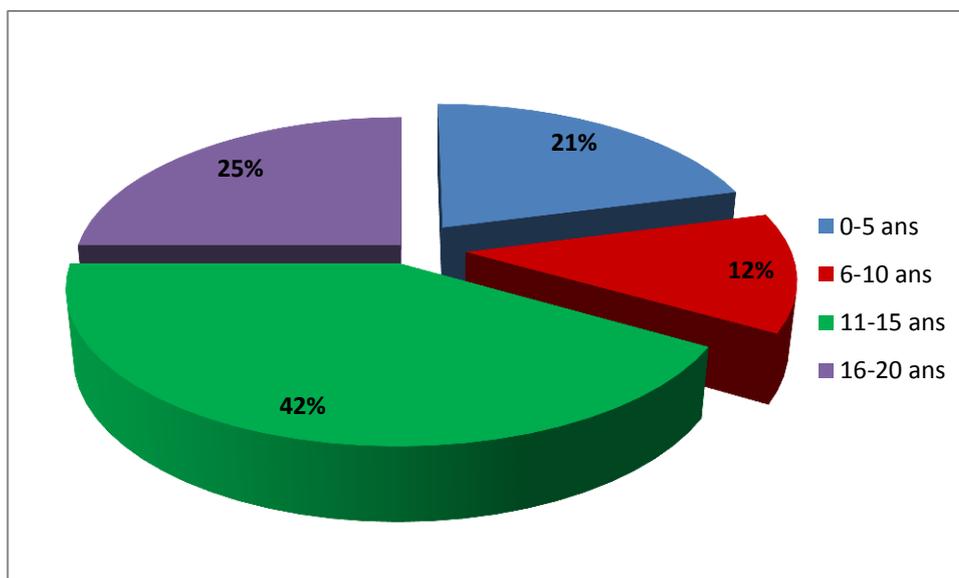


Figure 36. Répartition de la population en fonction de l'ancienneté de l'hémodialyse

II.1.2.2. Répartition de la population en fonction de la cause de dialyse

Les patients retenus pour l'étude sont des hémodialysés chroniques dont la cause était l'hypertension (38%). La néphropathie indéterminée représente 29%, suivi par la polykystose rénale (17%).

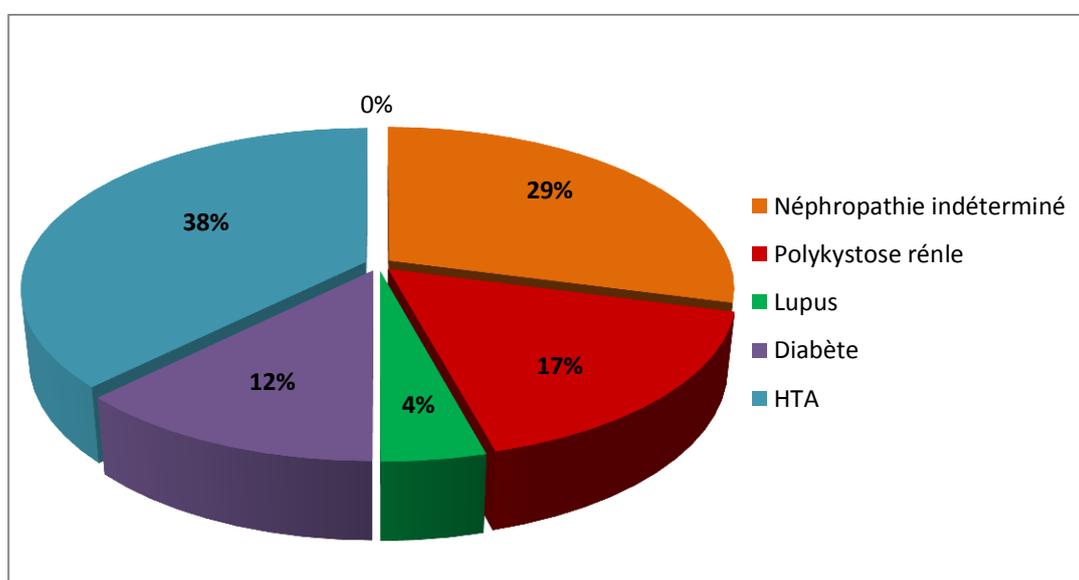


Figure 37. Répartition de la population en fonction de la cause de dialyse.

II.1.2.3.Répartition de la population en fonction du type de l'accès vasculaire

Sur une population de 24 hémodialysés chroniques, 20 sont porteurs d'une fistule artério-veineuse soit 83%, 4 sont porteurs d'un cathéter d'hémodialyse tunnelisé, soit 17%.

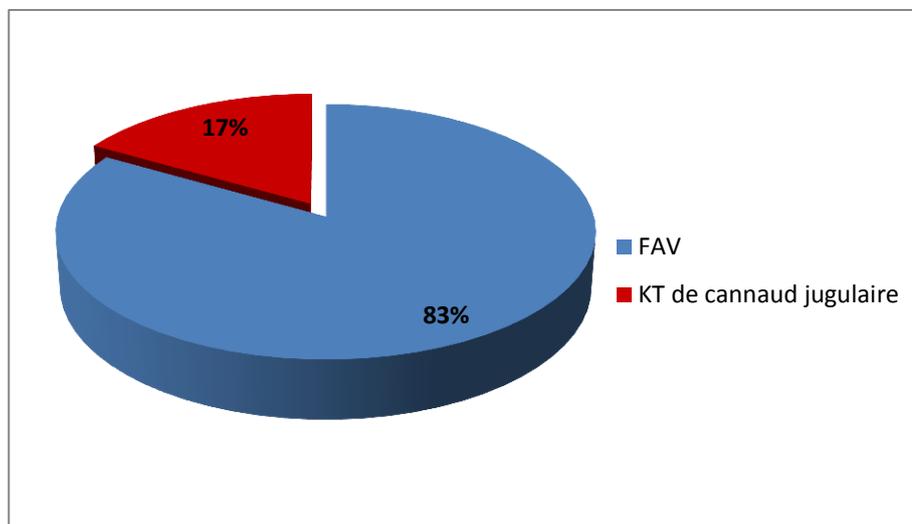


Figure 38. Répartition de la population en fonction du type d'accès vasculaire

II.1.3.Caractères cliniques de la population

II.1.3.1.Répartition de la population en fonction des antécédents médicaux

Sur une population de 24 hémodialysés chronique, 20 étaient hypertendus soit 56%, 4 étaient dyslipidémiques soit 11% et 3 étaient diabétiques soit 8%.

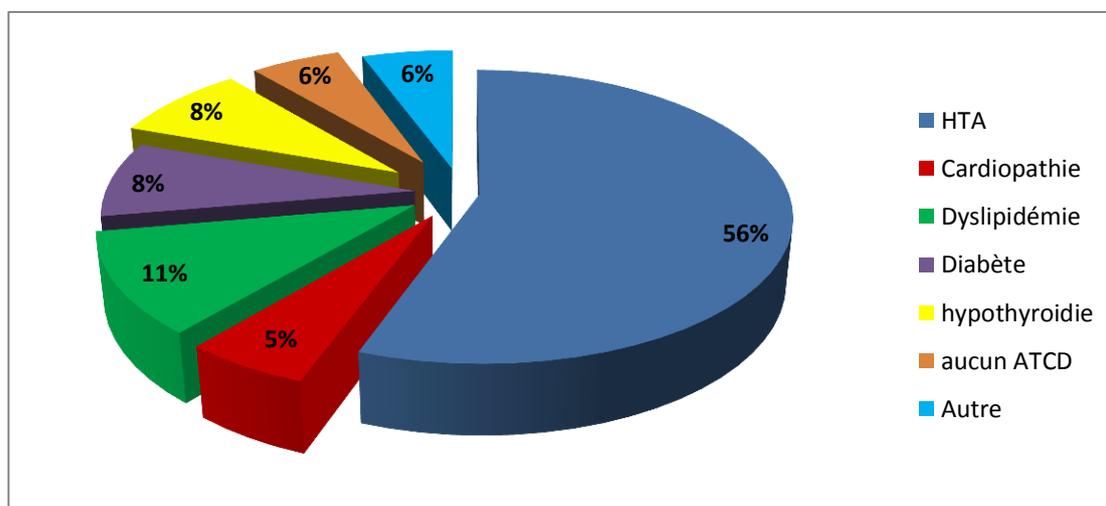


Figure 39. Répartition de la population en fonction des antécédents médicaux.

II.2.Détermination du coût pharmaceutique hospitalier annuel d'un hémodialysé chronique au niveau de CHU Tlemcen :

Afin d'évaluer le coût pharmaceutique hospitalier d'un hémodialysé, nous déterminerons le coût de ses charges au niveau du service d'hémodialyse. Ces dernières sont constituées principalement des charges associées à la pharmacie, entretien et maintenance, laboratoire et imageries. Ensuite, nous calculerons le coût moyen d'une séance d'hémodialyse en divisant les dépenses totales du patient de référence par le nombre de séances réalisées pendant deux mois. Enfin, nous déterminerons le coût hospitalier moyen de la prise en charge d'un dialysé par an en multipliant le coût d'une séance par le nombre de séances médicalement indiqué durant l'année.

II.2.1.Détermination des coûts des dépenses pharmaceutiques

II.2.1.1.Coût d'investissement

Le coût d'investissement correspond aux coûts des produits et matériels suivants :

-144 L d'eau pure et stérile.

-La station de traitement d'eau, les pastilles des sels.

-Les générateurs.

- Les produits de désinfection des générateurs et de la station de traitement d'eau (acide citrique, Oxyaniolyse, Anios et bande à gaz).

Nous avons pris connaissance des prix des appareils à partir du service de maintenance et du bureau de finances, tandis que les prix des produits nécessaires au traitement d'eau et les consommables de la désinfection à partir de la pharmacie centrale.

Le coût d'investissement pour une séance d'hémodialyse correspond à la somme des prix unitaire de ces éléments.

D'abord, le prix d'un litre d'eau est de **18 DA/m³**c'est à dire **0,018DA/litre** qui est multiplié à 144 litres utilisés pendant chaque séance (120 L pour l'épuration et 24 L pour la désinfection).Donc, le coût d'eau utilisé : **2,59DA**.

Ensuite, la station de traitement d'eau a été achetée en **2010** par **5 000 000DA** et sa durée de vie est environ de 10 ans. Sachant que le nombre total des séances d'hémodialyse chronique et aigu pendant une année : **9242** et pendant 10ans : **92420** séances. On devise le prix d'achat de la station sur le nombre des séances pendant 10ans pour trouver que le coût d'utilisation de cette station est : **54,32DA/ séance**.

Chaque jour, **50kg** de pastilles de sels sont utilisées pour le traitement d'eau, sachant que son coût est de **50DA/kg** et que le nombre moyen de séance par jour est de **31**, on calcule le prix de consommation de ces pastille à **80,64 DA**.

Le générateur, que se soit FRESENIUS ou GAMBRO, a été acheté **3 000 000 DA** et a une durée de vie d'environ 10 ans. Notre population d'étude est traitée par 12 générateurs et dont le coût total est de **36 000 000DA** et le nombre total de séance par ans est de **9242** et pendant 10 ans : **92420**. Donc, pour évaluer le coût d'utilisation de générateur par séance, on divise le prix d'achat des machines par le nombre de séance pendant 10 ans, on trouve **389,52 DA/ séance**.

Pour la désinfection interne de la station de traitement d'eau et les générateurs, on utilise l'acide citrique (1Kg pour la station pendant deux semaines et 500g pour le générateur après chaque séance) et l'Oxyaniolyse (1litre chaque vendredi pour la station et 5 litre pour la désinfection de 12 générateur après chaque séance). Sachant que le nombre des séances moyen pendant une semaine est de 190, en deux semaines on aura 385 séances. Donc, la désinfection interne coûte **672.97DA/séance** qui représente la somme des prix des produits utilisés.

Pour la désinfection externe, les générateurs sont nettoyés par la gaza (une pour deux semaines avec 385 séances en moyenne pendant cette durée) imprégnée d'Anios (un flacon par mois avec 770 séance en moyen / mois). Ce qui donne **3,01DA** par séance.

Tableau 3. Coût d'investissement

Les matériels et les produits utilisés	Le coût unitaire/séance en DA	Le pourcentage
L'eau ultra pure	2,59DA	0,21%
Station de traitement d'eau	54,32DA	4,51%
Pastilles des sels	80,64 DA	6,70%
Générateur	389,52 DA	32,37%
La désinfection interne et externe	675,98DA	56,18%
Total	1203,05DA	100%

Le coût d'investissement est de l'ordre de **1203.05DA**. La part la plus importante de ce coût correspond à la désinfection interne et externe soit de **56.18%**, suivie par celle du générateur soit de **32.37%**.

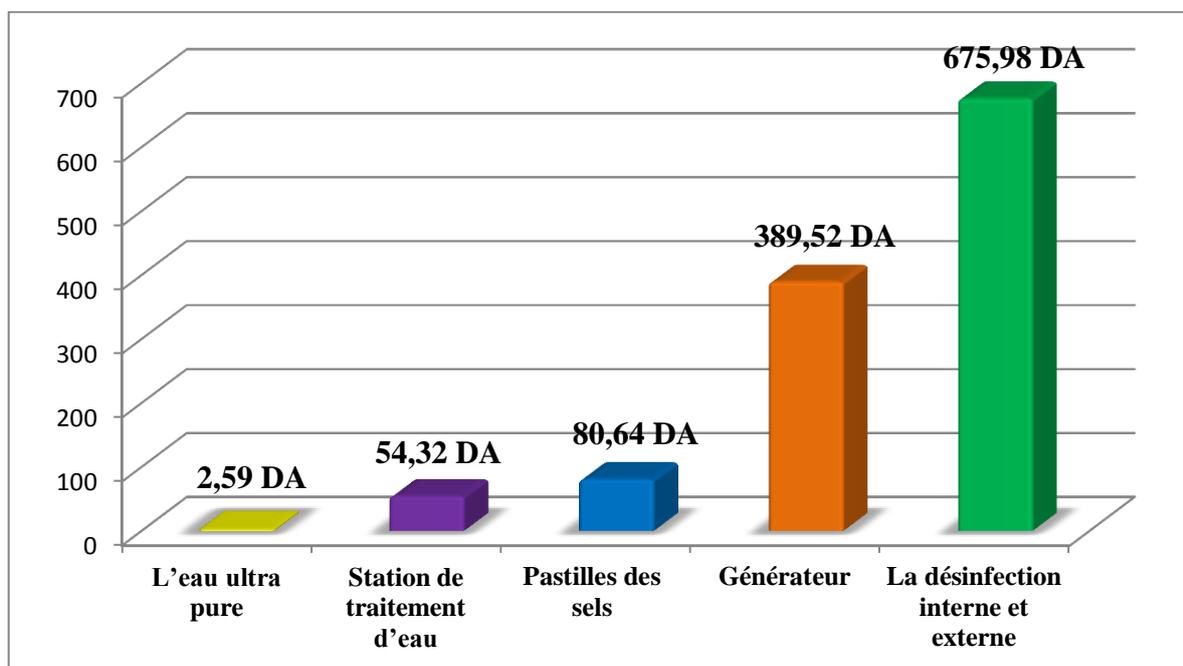


Figure 40. Coût d'investissement pour une séance d'hémodialyse.

II.2.1.2. Coût des consommables et des médicaments

Nous avons apportés les prix unitaire des consommables et des médicaments à partir de la pharmacie centrale de CHU Tlemcen, de la pharmacie de service de néphrologie et de la pharmacie d'officine.

Concernant les médicaments d'officine, on divise le PPA sur le nombre des comprimés, gélules, sachets, etc ...

Pour obtenir le coût de la fistule pour une séance, on divise son prix sur le nombre de séances (**1670** séance) pendant la durée moyenne de l'ancienneté de notre population (10.7 ans). La création d'une fistule coute en moyenne **30 000 DA**. ON obtient le coût est de **20 DA/séance**.

Le coût du cathéter pour une séance est calculé on divisant son prix qui est de 19425.00 DA par le nombre des séances (**234** séances) correspondant à la durée de vie moyenne du cathéter (1 an et 6 mois). Le coût est de **80.00 DA**.

Les prix des consommables sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 4. Prix des consommables

Consommable	Coût	Coût unitaire
Fistule	30000.00	20.00
Cathéter cannaud	19425.00	80.00
Cathéter périphérique G	17.90	17.90
Circuit d'hémodialyse	593.82	593.82
Rein artificielle	2429.90	2429.90
Aiguilles à fistule	133.88	133.88
Kit de branchement	178.50	178.50
Kit de débranchement	178.50	178.50
Sérum salé 9%	82.72	82.72
Perfuseur	23.65	23.65
Transfuseur	29.54	29.54
Poche de transfusion double	284.44	284.44
Poche de transfusion triple	372.89	372.89
Robinet à 3 voies	24.00	24.00
Dialysat (Bicarbag® + concentré liquide à 10L)	937.59+918.09	1396.64
Dialysat (Bicarbag ⁺ ® + concentré liquide à 10L)	937.59+918.09	1396.64
Dialysat (IMMCARB 2F® + concentré liquide à 10L)	937.59+918.09	1396.64
Désinfectant (Polylad®) 100ml	63.48	3.00
Seringues 2.5cc	5.59	5.59
Seringue 5cc	5.15	5.15
Seringue 10cc	9.21	9.21
Seringue 20cc	19.55	19.55
Seringue 50cc	32.00	32.00
Gants non stériles (100)	58.00	5.00
Gants stériles	33.25	33.25
Champs chirurgicaux	77.00	77.00
Compresse stériles	703.96	70.40
Compresse purifiée (100)	127.73	2.00
Sparadrap hypoallergénique	379.29	5.00
Sparadrap perforé	440.91	10.00
Bavettes	9.65	9.65
Casaque	320.00	320.00
Draps jetables	301.00	301.00
Epicrânien	6.67	6.67
Lame de bistouri	6.56	6.56
Lame	105.00	5.00
Callots	8.50	8.50
Bottes	15.00	15.00
Trousse universelle renforcée	791.00	791.00
Masque à oxygène	70.00	70.00
Brosse bétadinée	52.87	52.87
Embout jaune	400.00	1.00
Embout bleu	390.00	1.00
Godet	825.00	825.00
Fil de suture non résorbable VICRYL	204.13	204.13

Tube EDTA	15.10	15.10
Tube Citraté	15.30	15.30
Tube Hépariné	7.90	7.90
Tube sec	7.90	7.90
Ecouvillon	10.73	10.73
Boite de crachat	52.00	52.00
Boite de Pétri	9.29	9.29
Gélose	169.00	21.13
Bouillon de culture	169.00	169.00

Les prix unitaire des médicaments administrés sont représenté dans le tableau suivant :

Tableau 5. Prix des médicaments

Médicament	Coût unitaire
Lovénox®2000UI/0.2ml inj	169.40DA
Lovénox®4000UI/0.4ml inj	280.50DA
Actilyse®20mg inj	22677.89DA
Héparine calcique	225.36DA
Venofer®20mg/ml inj	35.07DA
Eporex®2000UI/ml inj	548.90DA
Hemax®2000UI/ml inj	864.25DA
Recormon®2000UI/0.3ml inj	836.32DA
Valium®	35.07DA
Perfalgan® inj 1g	145.44DA
Vaccin de l'hépatite B	103.52DA
Ciprofoxacine RAZES®400mg	3195.00DA
Ciprolon®500mg	80.40DA
Augmentin®adulte	65.67DA
Xylocaine®0.01	23.24DA
Gentamicine® inj 10mg	44.05DA
Gentamicine® inj 40mg	33.18DA
Gentamicine® inj 80mg	25.41DA
Claforan® inj 1g	52.90DA
Céfacidale® inj 1g	42.26DA
Voncomycine® inj 500mg	178.63DA
Tienam® 500mg	707.61DA
Flagyl® inj	42.31DA
Plasmagel	343.53DA
Triatec®5mg	32.18DA
Depadium®10mg	27.64DA
Sectral®200mg	16.26DA
Amlor®5mg	20.41DA
Atenor®100mg	10.58DA
Loxen LP 50mg	11.21DA
Nicardipine® LP 50mg	10.20DA

Biprotens®5mg	9.67DA
Biprotens®10mg	19.50DA
Atacand®4mg	42.24DA
Tensoprel®25mg	4.96DA
Loxidipine®LP50mg	10.20DA
Lasilix® inj 20mg	20.02DA
Lasilix® inj 250mg	192.81DA
Furozal®40mg	7.00DA
Calcium SANDOZ®2.94g/0.3g	10.89DA
Calcidose® 500mg	13.34DA
Calcidose vitD®500mg	14.34DA
Calperos®500mg	8.34DA
keyexalate®15g/mesurette	59.99DA
Un-alfa 0.25µg	20.04DA
Un-alfa 1µg	42.96DA
Mimpara® 30mg	639.80DA
Mimpara®60mg	1235.58DA
Tardyferon® 80mg	8.20DA
Tardyferon B9®50mg/0.35mg	8.44DA
Zanitra®5mg	2.83DA
Ferro sanol®	15.73DA
Cobamine ®100µg/ml	44.00DA
Léothyrox®25µg	3.08DA
Léothyrox®50µg	4.13DA
Léothyrox®75µg	4.74DA
Léothyrox®100µg	5.02DA
Lescol®80mg	49.77DA
Lescol®40mg	26.37DA
Atorin®80mg	68.00DA
Cordarone®200mg	21.66DA
Inverter®2mg	7.87DA
Sintrom®4mg	6.22DA
Plavix®75mg	60.00DA
Rénagel®800mg	68.04DA
Lomac®20mg	13.99DA
Ranitidine MABO®150mg	13.23DA
Spasfon®	32.05DA
Azantac®	33.66DA
Votrex®75mg	12.22DA
Indomet®25mg	6.00DA
Telfast®180mg	17.26DA
Solupred ORO®5mg	12.87DA
Solupred ORO®20mg	19.60DA
Solu-medrol®20mg/2ml	61.60DA
Solu-medrol®40mg	78.12DA
Aspegic®100mg	6.57DA

Doliprane®1g	9.37DA
Kietyl®6mg	6.82DA
Phénoxal®100mg	7.50DA
Sérum salé 0.9%	82.72DA
Sérum glucosé 5%	84.21DA
Sérum glucosé 10%	89.77DA
Sérum glucosé 15%	153.77DA
Sérum glucosé 30%	106.18DA
Manitol 10%	145.19DA
Manitol 20%	270.74DA
Insuline	3.43 DA

II.2.1.3. Coût des analyses, examens bactériologiques et imageries

Les prix des réactifs nous ont été communiqués par la pharmacie centrale du CHU Tlemcen et pour comprendre les techniques de dosage nous nous sommes déplacés :

- Au laboratoire d'analyse du service de néphrologie (FSN et biochimie complète).
- Au service de médecine nucléaire (TSH, PTH, Vit D, Féritinémie, 25-OH-Vit D et PTH intacte).
- Au service de bactériologie (sérologies et différents examens bactériologiques).

Remarque :

- Certains examens ne sont pas disponibles à l'hôpital et sont demandés en privé (CRP, imagerie)

Nous avons représentées les listes de ces examens dans les tableaux suivants :

*Coût des imageries :

Tableau 6. Coûts des imageries

Imagerie	Coût
Echographie	1500 DA
Thélothorax	1500 DA
Fibroscopie digestive	4500 DA
ECG	1500 DA
Echodoppler des membres	2500 DA

*Coûts des analyses

Tableau 7. Coût des analyses

Analyses	Coût unitaire	Analyses	Coût unitaire
FNS	400.28DA	SGOT	112.50DA
Groupage	300.00DA	SGPT	112.50DA
TP	220.00DA	Protidémie	137.70DA
Vs	220.00DA	Albuminémie	82.50DA
Urée	150.00DA	PAL	86.25DA
Créatinine	391.25DA	CRP	500.00DA
Calcium	97.50DA	TSH	1138.83DA
Phosphore	86.25DA	PTH	1918.21DA
Na+	180.00DA	Vit D	5850.00DA
K+	180.00DA	Féritinémie	1726.41DA
Cholestérol	240.00DA	Ag HBs	891.27DA
Triglycérides	240.00DA	AC anti HCV	1470.14DA
Glycémie	108.75DA	AC anti HIV	802.95DA

* Coût de l'hémoculture : 36 284.86 DA

Tableau 8. Coût de l'hémoculture

Les consommables	Le prix unitaire	Le nombre	Le prix total
Bouillon culture	169.00	2	338.00
Gélose sang cuit (GN+sang)	21.13	1	21.13
Boite de Pétri	9.29	1	9.29
Seringue 10cc	9.21	1	9.21
Gants non stériles	5.00	2	10.00
Gants stériles	33.25	2	66.50
Ecouvillon	10.73	1	10.73
Lame	105.00	1	105.00
Bleu de méthylène	3.00	5	15.00
Plaque de Walkway	35700.00	1	35700.00

*Coût de l'examen bactériologique du K.T(-) : 148.07 DA

*Coût de l'examen bactériologique de K.T(+) : 35848.07 DA

Tableau 9. Coût de l'examen de K.T

Les consommables	Le prix unitaire	Le nombre	Le prix total
Gélose sang cuit (GN+sang)	21.13	1	21.13
Boite de Pétri	9.29	1	9.29
Ecouvillon	10.73	1	10.73
Gants non stériles	5.00	2	10.00
Gants stériles	33.25	2	66.50
Milieu Macconkey	30.42	1	30.42
Plaque de Walkway pour (+)	35700.00	1	35700.00

*Coût de l'examen de la recherche d'une tuberculose : 429.70 DA

Tableau 10. Coût de l'examen de la recherche tuberculose

Les consommables	Le prix unitaire	Le nombre	Le prix total
Boite de crachat	52.00	1	52.00
Lame	105.00	1	105.00
Coloration de Ziehl neelsen	248.40	1	248.40
Gants non stériles	5.00	1	5.00
Bavette	9.65	2	9.65

II.2.2. Détermination des coûts de la prise en charge des patients prévalent

Nous avons calculées les dépenses de chaque patient pendant notre durée d'étude et afin de déterminer le coût hospitalier moyen d'une séance d'hémodialyse, nous avons divisées ces dépenses par le nombre de séances durant les deux mois (26 séances). Nos résultats sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 11. Coût de moyen d'une séance d'hémodialyse pour chaque patient

Patient	Coût total des dépenses de 2 mois	Coût moyen d'une séance	Patient	Coût total des dépenses de 2 mois	Coût moyen d'une séance
A	242270.31 DA	9318.09	M	228426,12 DA	8785,62
B	282790,11 DA	10876.54	N	192906,06 DA	7419,46
C	310683.56 DA	11949.37	O	262697.67 DA	10103,76
D	234689,61 DA	9026.52	P	224647,40 DA	8640,28
E	242473,88 DA	9325.92	Q	593445,69 DA	22824,83
F	264860,09 DA	10186.93	R	435648.17 DA	16755,69
G	214381.04 DA	8245.42	S	223648.39 DA	8601,86
H	221073,70 DA	8502.83	T	213952.64 DA	8228,94
I	240814,66 DA	9262.10	U	284794.65 DA	10953,64
J	206605.54 DA	7946.37	V	248401.43 DA	9553.90
K	223875.46 DA	8610.59	W	222349.24 DA	8551.89
L	238336,99 DA	9166.80	X	230874.11 DA	8879.77

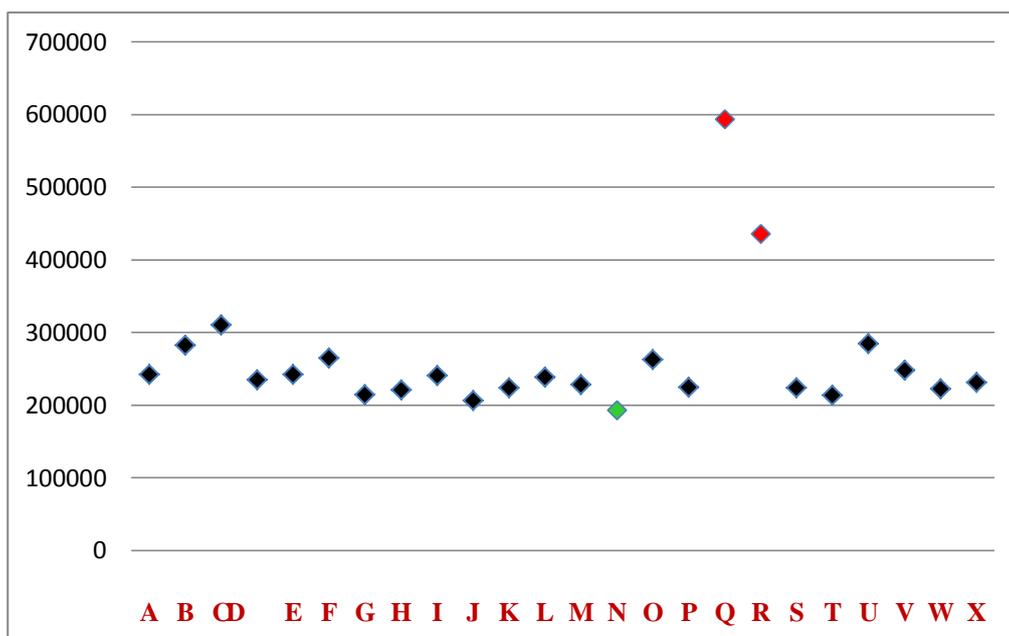


Figure 41. Coût total des dépenses pour chaque patient pendant deux mois.

D’après nos résultats, on remarque que le coût des charges diffère d’un patient à un autre avec un coût maximal de **593445,69 DA** et un coût minimal de **192906,06 DA**.

Nous avons pris le patient qui correspond au coût minimal comme patient de référence, ayant présenté le moins de complications et une prise minimale de médicaments.

Pendant notre étude nous avons assistées aux complications durant les séances d’hémodialyse ; elles sont rapportées dans le tableau suivant :

*Complications

Tableau 12. Fréquence des complications

Complications	Fréquence	Complications	Fréquence
Coagulation du circuit	1.29%	Hypoglycémie	9.45%
Saignement de la fistule	0.86%	Nausée et vomissement et	15.03%
Dysfonction du cathéter	11.15%	Fièvre	13.74%
Hypertension artérielle	0.86%	Crampes	11.59%
Hypotension artérielle	18.02%	Prurit	1.72%
Céphalée	12.87%	Infections	3.43%

Les complications les plus courantes observées dans notre étude étaient essentiellement liées à la séance d'hémodialyse. La complication la plus fréquente était l'hypotension artérielle (18.02%) suivie des nausées et vomissements (15.03%) ensuite de fièvre et des frissons (13.74%).

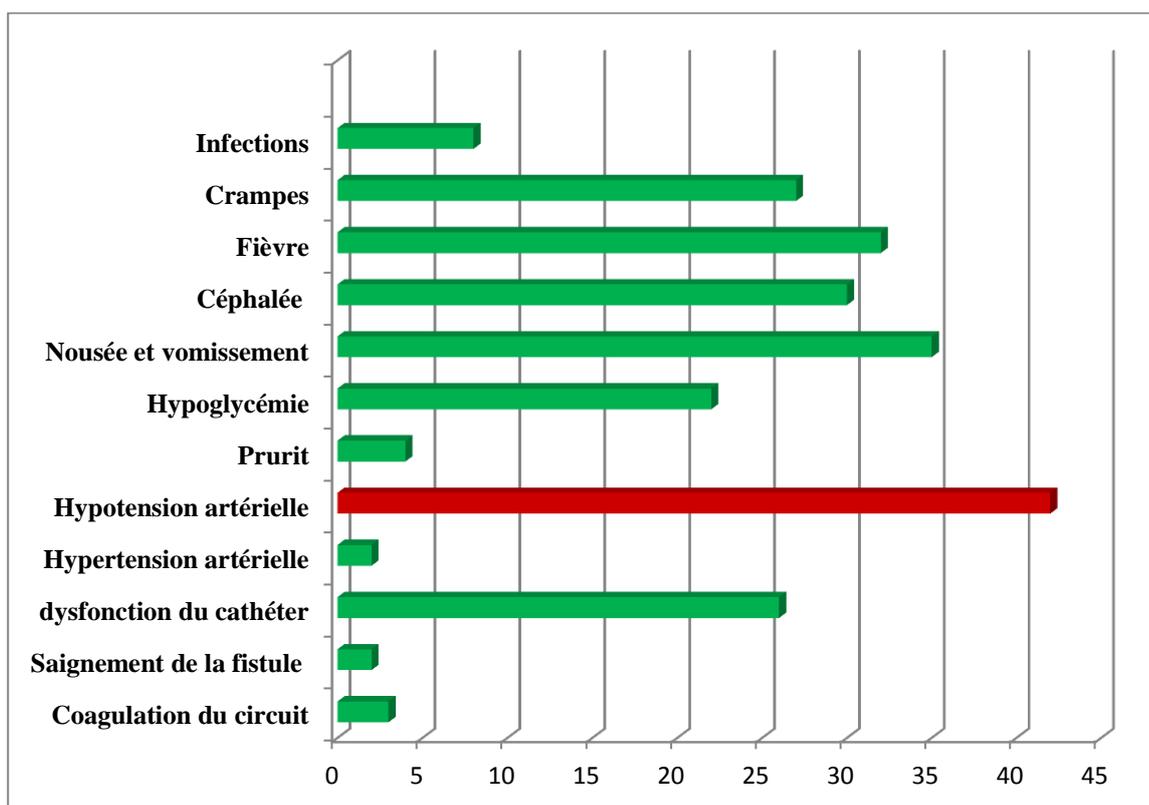


Figure 42. Fréquence des complications

II.2.3.Détermination du coût de la prise en charge du patient de référence

Pendant la durée de notre étude ce patient a été consommé les charges suivant :

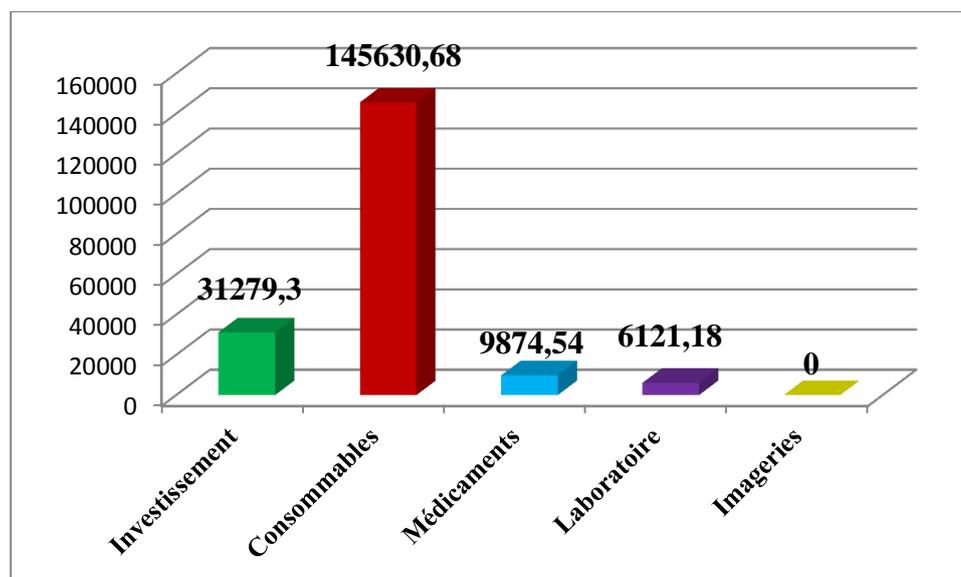


Figure 43. Coûts des dépenses du patient de référence pendant deux mois

II.2.3.1.Calcul du coût hospitalier annuel de la prise en charge du dialysé de référence

Nous pouvons déterminer le coût hospitalier d'une séance d'hémodialyse en divisant les dépenses du patient de référence sur le nombre de séances durant les deux mois. Sachant que le nombre de séances pour ce patient est **26** durant cette période. Donc le coût hospitalier minimal d'une séance d'hémodialyse est ainsi de **7 419.46 DA**.

Par conséquent, le coût hospitalier minimal d'un hémodialysé est de **1 157 436.36 DA** par an. Ce dernier est obtenu en multipliant le coût d'une séance d'hémodialyse par le nombre de séances (**156**) qu'il doit réaliser durant une année.

Tableau 13. Coût annuel de hémodialysé de référence

Coût	Coût d'une séance	Coût d'un hémodialysé par mois	Coût d'un hémodialysé par an
Montants en DA	7 419.46 DA	96 453.03 DA	1 157 436.36 DA

II.2.3.2. Coûts des dépenses du patient de référence

Tableau 14. Coûts des dépenses du patient de référence

Nature de dépenses	Montant en DA/séance	Montant en DA/ moins	Montant en DA/an	Part
Investissement	1203.05 DA	15639,65DA	187675.80 DA	16,21%
Consommables	5601.18 DA	72815,39 DA	873784.08 DA	75,49%
Médicaments	379.79 DA	4937.30 DA	59247.24 DA	5,11%
Laboratoire	235.43 DA	3060.68 DA	36727.08 DA	3,17%
Imagerie	0 DA	0 DA	0 DA	0%
TOTAL	7419.46 DA	96453.03DA	1157436.36 DA	100%

Sur ce coût hospitalier annuel, on a noté que le coût des consommables représente 75,49% du coût total, ainsi que le coût d'investissement correspond à un pourcentage de 16,21%.

II.2.4. Détermination du coût maximal de la prise en charge d'un hémodialysé

Pendant notre durée d'étude, un patient a été consommé environ de **593 445.59 DA** des dépenses car il a été souffré de nombreuses des complications et il a été administré beaucoup des médicaments.

II.2.4.1. Calcul du coût hospitalier annuel maximal de la prise en charge d'un dialysé

Nous pouvons déterminer le coût hospitalier maximal d'une séance d'hémodialyse en divisant les dépenses du patient sur le nombre de séances durant les deux moins (26 séances). Le coût hospitalier moyen maximal d'une séance d'hémodialyse est ainsi de **22 824.83 DA**.

Par conséquent, le coût hospitalier maximal d'un hémodialysé est de **3 560 673.48DA** par an. Ce dernier est obtenu en multipliant le coût d'une séance d'hémodialyse par le nombre de séances (**156**) qu'il doit réaliser durant une année.

Tableau 15. Coût annuel de hémodialysé de référence

Coût	Coût d'une séance	Coût d'un hémodialysé par mois	Coût d'un hémodialysé par an
Montants en Da	22824.83 DA	296722.79DA	3 560 673.48 DA

II.2.4.2. Coûts des dépenses maximaux d'un dialysé

Sur un montant total 593 445.59 DA pendant deux mois, le coût des médicaments représente la majeure partie 351 270.39 DA soit 59.19%, alors que les consommables coutent environ de 164734.77 DA soit 27.76 %.

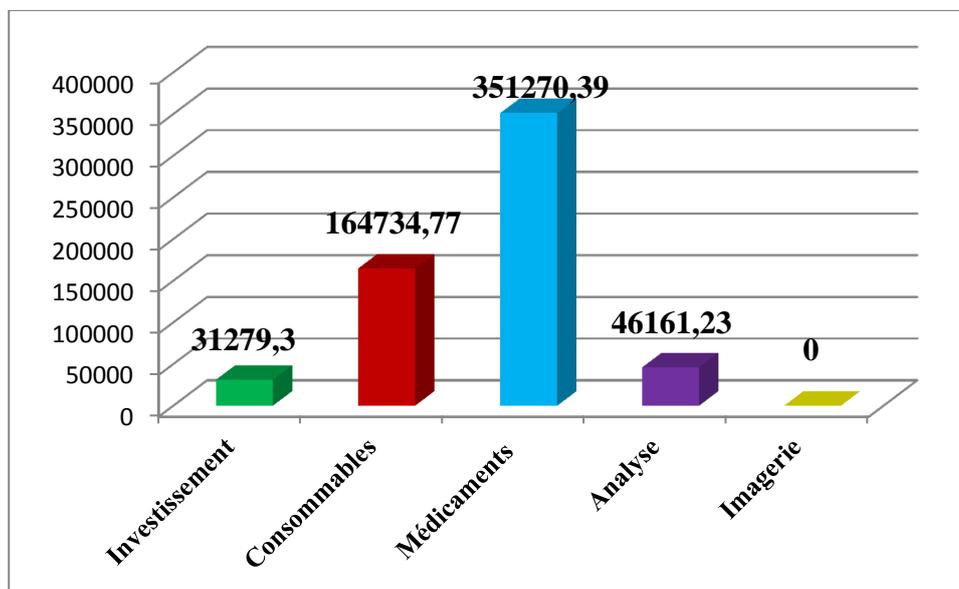


Figure 44. Coûts de dépenses maximaux d'un hémodialysé pendant deux mois

Tableau 16. Coûts des dépenses maximaux d'un dialysé

Nature de dépenses	Montant en DA/séance	Montant en DA/moins	Montant en DA/an	Part
Investissement	1203.05 DA	15639,65DA	187675.80 DA	5.27%
Consommables	6335.95 DA	82367.39 DA	988408.20DA	27.67%
Médicaments	13510.40 DA	175635.19DA	2107622.40 DA	59.19%
Laboratoire	1775.43 DA	23080.62 DA	276967.08DA	7.87%
Imagerie	0 DA	0 DA	0 DA	0%
TOTAL	22824.83 DA	296722.79DA	3560673.48 DA	100%

II.2.5. Coût hospitalier annuel moyen d'hémodialyse

II.2.5.1. Calcul du coût hospitalier annuel moyen d'hémodialyse

D'après nos calculs, nous avons trouvées que le coût hospitalier moyen annuel est de **1571161.60DA** à raison de **10 071.55 DA** par séance.

Tableau 17. Coût annuel moyen d'un hémodialysé

Coût	Coût moyen d'une séance	Coût moyen d'un hémodialysé par mois	Coût moyen d'un hémodialysé par an
Montants en Da	1 0071.55 DA	130 930.14DA	1 571 161.60 DA

II.2.5.2. Coûts des dépenses moyens

Tableau 18. Coûts des dépenses moyens

Nature de dépenses	Montant en DA/séance	Montant en DA/ moins	Montant en DA/an	Part
Investissement	1203.05 DA	15639,65DA	187675.80 DA	11.94%
Consommables	5756.95DA	74840.36 DA	898084.43DA	57.16%
Médicaments	2499.98DA	21499.72 DA	389996.62 DA	24.82%
Laboratoire	601.95DA	7825.41 DA	276967.08DA	5.98%
Imagerie	9.62 DA	125.00DA	1500.00DA	0.01%
TOTAL	10071.55 DA	130 930.14DA	1 571 161.60 DA	100%

Sur ce coût hospitalier annuel moyen, on a noté que le coût de consommables représente 57,16% du coût total, ainsi que le coût des médicaments correspond à un pourcentage 24,82%.

II.2.6. Comparaison des coûts minimaux, moyens et maximaux

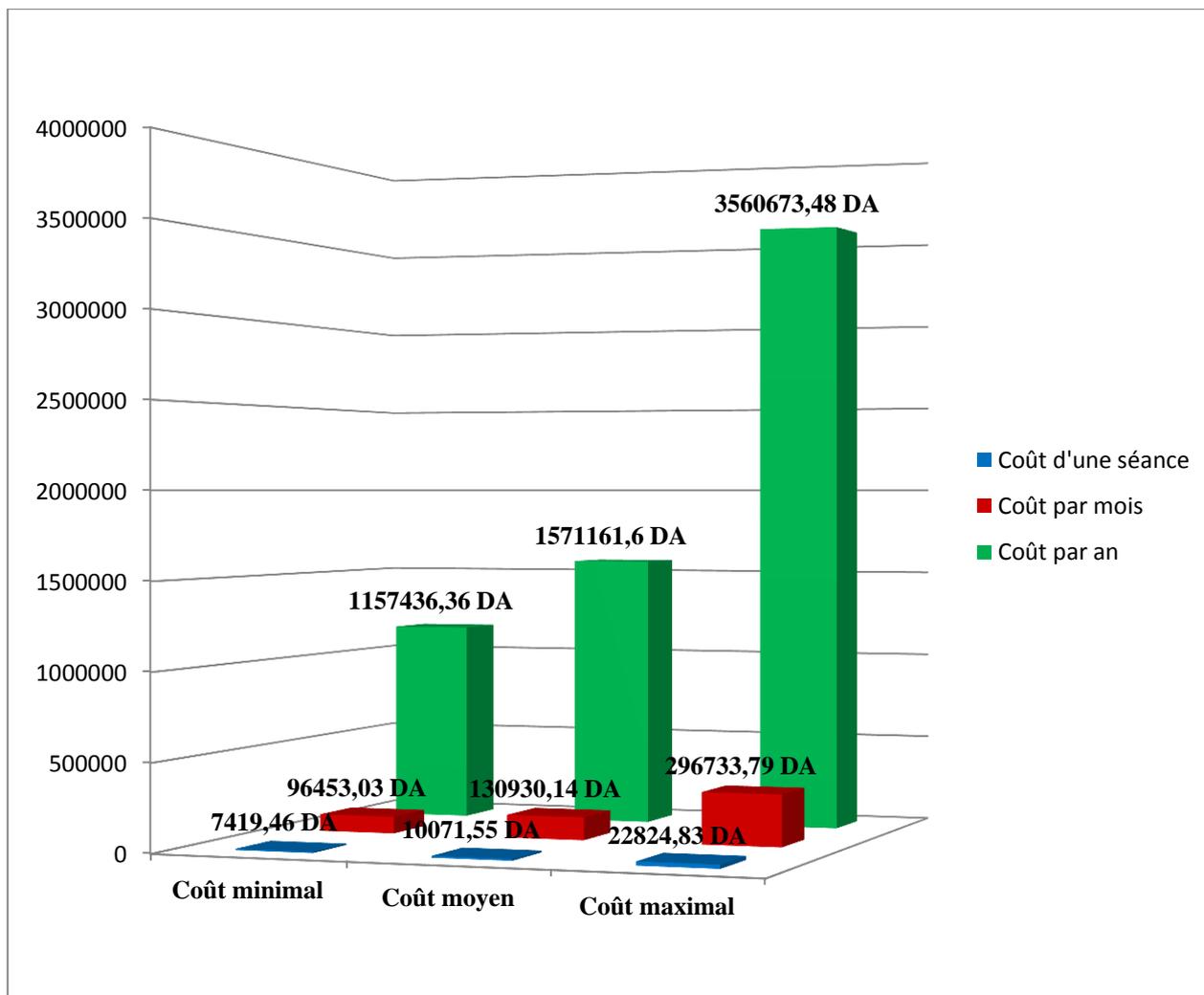


Figure 45. Comparaison des coûts

Le coût hospitalier annuel varie entre une valeur minimale de **1 157 436,36 DA** et une valeur maximale de **3 560 673,48 DA** avec un coût hospitalier annuel moyen de **1 571 161,60 DA** à raison de **10 071,55 DA**.

II.2.7. Comparaison des coûts des dépenses

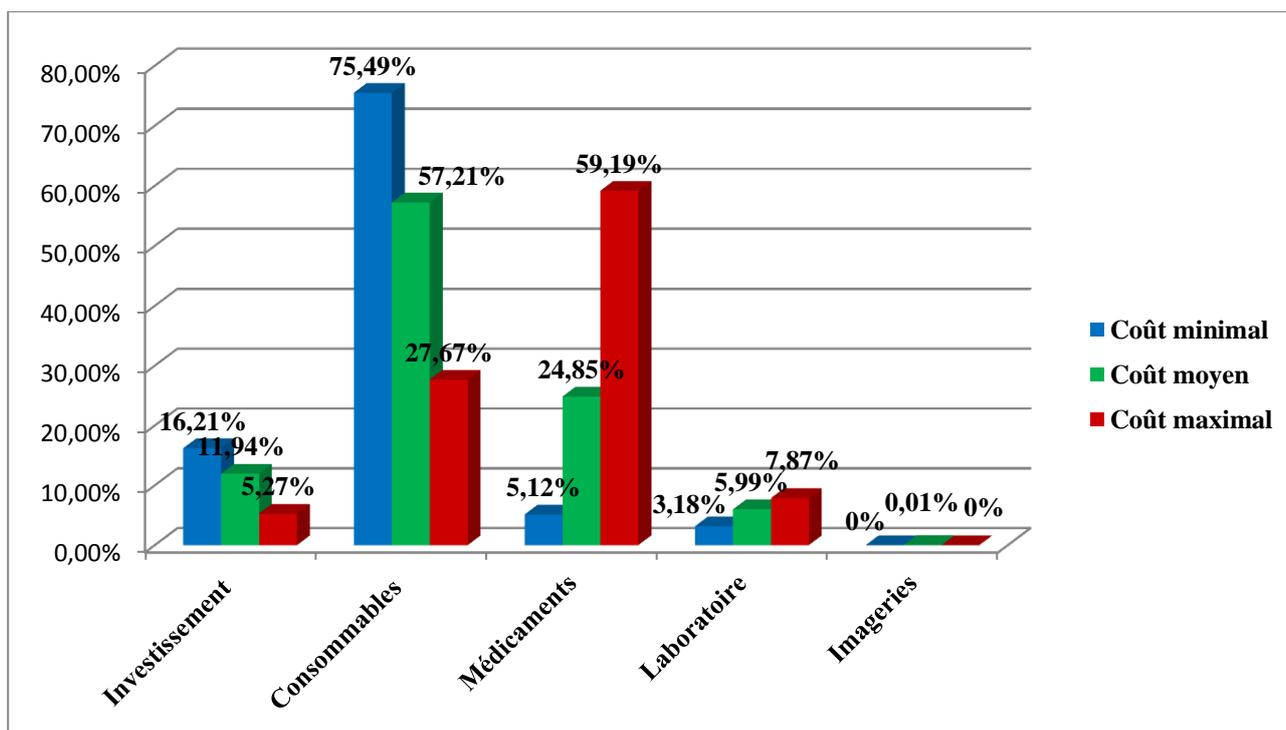


Figure 46. Comparaison des coûts des dépenses

Le coût des consommables représente la majeure partie des dépenses du patient de référence, (75,49%) alors que le coût des médicaments est augmenté avec l'élévation des fréquences des complications.

II.2.8. Détermination du coût de la prise en charge d'un patient incident

Pendant la durée de notre étude, nous avons suivies un nouveau patient incident depuis son hospitalisation jusqu'à sa stabilisation en hémodialyse chronique afin d'évaluer le coût de sa consommation. Ce dernier englobe le coût d'hospitalisation, de la mise en place du cathéter, l'emplacement de la fistule et de son hémodialyse aigu et chronique.

La mise en place du cathéter a été effectuée dans notre service et les dépenses nécessaires sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau 19. Coût de la mise en place du cathéter

Les consommables		Le prix unitaire	Le nombre	Le prix total
Cathéter jugulaire		5800.00	1	5800.00
Cathéter périphérique G 24		17.90	1	17.90
Trousses universelles renforcée		791.00	1	791.00
Casaque stérile jetable		320.00	2	640.00
Drap jetable		301.00	1	301.00
Callot		8.50	3	25.50
Bavette		9.65	5	48.25
Brosses bétadinées		52.87	1	52.87
Champ stérile		77.00	1	77.00
Masque à oxygène		70.00	1	70.00
Fil de suture non résorbable VICRYL 0		204.13	2	408.26
Lame de Bistouri		6.56	2	6.56
Perfuseur		23.65	2	47.30
Seringues	5cc	5.15	4	20.60
	10cc	9.21	5	46.05
Gants stériles		33.25	7	232.75
Gants non stériles		5.00	5	25.00
Compresse stériles		70.40	10	704.00
Compresse purifiées		2.00	5	10.00
Sparadrap Hypoallergénique		80.00	1	80.00

<i>Les médicaments</i>			
Sérum salé 9%	82.72	2	165.44
Désinfectant (Polylad®)	63.48	1	63.48
Héparine calcique	225.36	1	225.36
Xylocaine 2%	27.43	6	164.58
Valium	35.07	1	35.07
Paralgan	145.44	1	145.44

Après notre calcul, nous avons trouvées que le patient incident consomme environ **399 424.61 DA** depuis son hospitalisation jusqu'à la stabilisation de son état de santé.

Tableau 20. Coût du patient incident

Coût	Montants en DA	Part
Hospitalisation	2276.23 DA	0.9%
Dispositifs	40529.97 DA	10.2%
Pharmacie	288340.52 DA	72.2%
Laboratoire	55277.89 DA	13.2%
Imageries	13000 DA	3.5%
TOTAL	399424.61 DA	100%

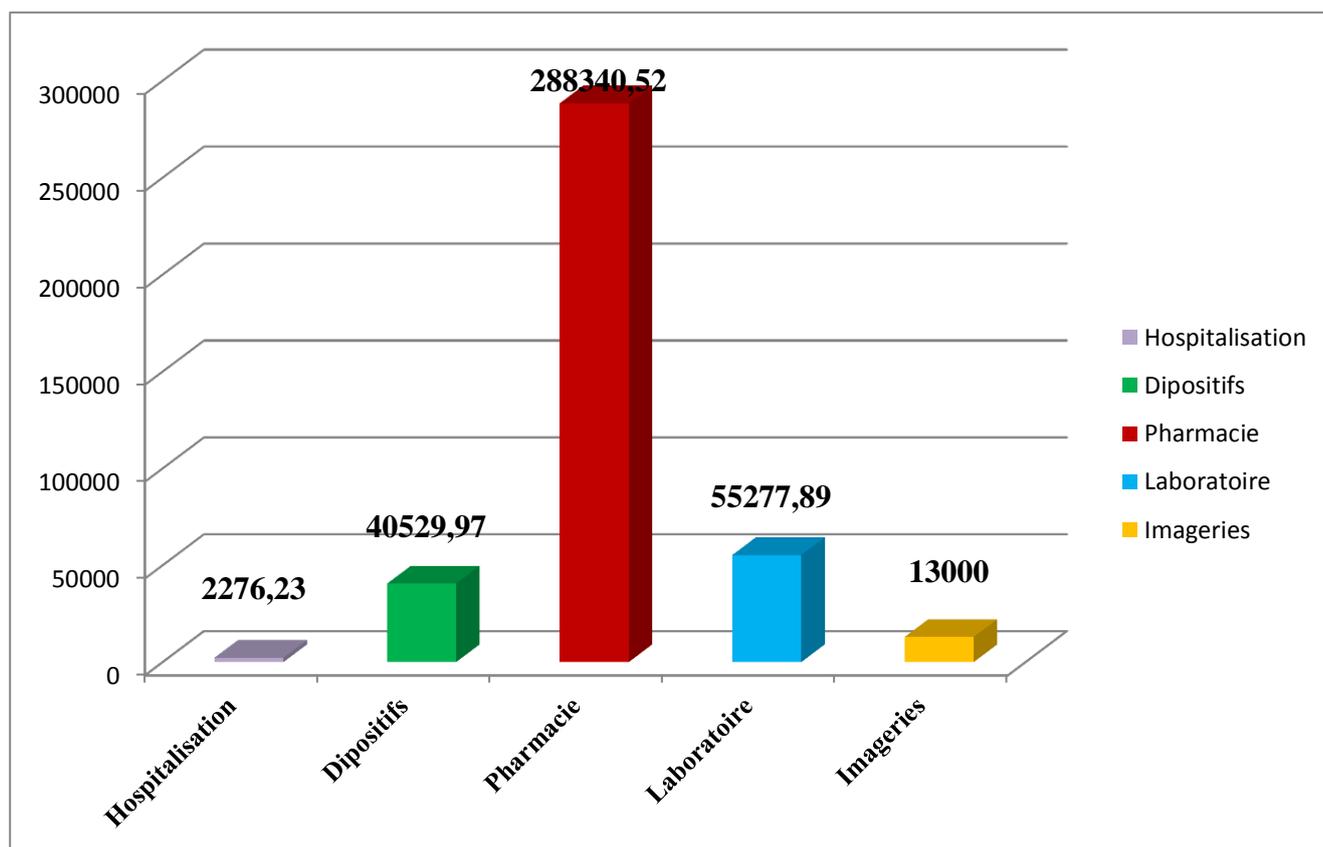


Figure 47. Coût des dépenses du patient incident

Le parcours du patient incident est plus complexe que celui du patient prévalent et nécessite plus de geste et donc a un coût plus élevé. Notre patient incident a été consommé environ **399 424,61 DA** dont les dépenses de pharmacie (médicaments et consommables) et celles des bilans biologiques représentent 72,2% et 13,2% respectivement.

DISCUSSION

L'insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) est un problème majeur de la santé publique aussi bien dans les pays développés qu'en voie de développement. Sa prise en charge par hémodialyse génère un coût conséquent qui se reflète tout d'abord dans les coûts directs liés aux différents traitements de la pathologie. Il se reflète également dans les coûts indirects associés aux pertes que la maladie occasionne en termes d'activité économique.

La moyenne d'âge des hémodialysés dans notre étude était de 52,42 avec des extrêmes de 31 à 74 ans ; la tranche d'âge prédominante de 61-70 ans (29%). Ce résultat rejoint les données d'une étude réalisée chez 59 patients hémodialysés au niveau de l'Hôpital Universitaire d'Antananarivo Joseph Raseta Befelatanana à Madagascar (52 ans de moyenne d'âge). Les données de la littérature montrent que l'âge moyen des hémodialysés est plus bas dans les pays en voie de développement (32-42 ans) que dans les pays développés (60-63) (référence). Cette différence reflète le vieillissement de la population dans les pays développés et une meilleure prise en charge des comorbidités (hypertension, diabète) dans ces pays [92].

On ne note pas de différence entre sexe (13 de femmes et 11 d'homme). Cette donnée n'est pas compatible avec celle de littérature qui retrouve une prédominance masculine mise sur le compte de l'influence des hormones mâles, une fréquence plus élevée et une progression plus rapide des maladies rénales chez l'homme [93]. A noter qu'une étude marocaine a rapporté un sexe ratio équivalent avec prédominance féminine, 14 femmes (56 %) et 11 hommes (44 %) [94].

Dans notre étude, l'hypertension est la cause la plus fréquente de l'insuffisance rénale (38%), ce résultat se rapproche de celui trouvé dans une étude réalisée sur 1583 patients au Soudan où l'hypertension artérielle représentait 34,6%. La néphropathie indéterminée représente 29%, ce taux qui est élevé est le résultat de l'orientation tardive des malades [95]. Ce résultat rejoint une étude réalisée à Costantine (26%) [96] et une autre en Egypte (27%) [97].

A noter, le nombre réduit de néphropathie diabétique (12%) dans notre étude.

Une autre étude effectuée au niveau de CHU de Bejaia en 2011 sur 12174 patients, trouve que l'hypertension artérielle et le diabète constituent les principales causes de l'insuffisance rénale chronique avec des pourcentages de l'ordre de 25,93% et 22,23% respectivement, néphropathie glomérulaire 8,15%, néphropathie interstitielle 5,19%, néphropathie vasculaire 11,11%, polykystose rénale 3,70% et indéterminé 23,70% [98].

Sur une population de 24 hémodialysés chroniques, 83% sont porteurs d'une fistule artério-veineuse et 17% sont dialysés par cathéter. Ces taux se rapprochent d'une étude effectuée à Batna sur 176 hémodialysés chroniques (93% porteurs d'une fistule artérioveineuse) [99].

L'hypertension artérielle est l'antécédent majeur chez notre population (56%) suivie de dyslipidémie qui représente 11% alors que le diabète et l'hypothyroïdie représentent 8%.

Une étude marocaine effectuée sur population de 75 hémodialysés chronique, trouve 64% de patients diabétiques, 49% hypertendus, 32% présentent une dyslipidémie et 9% en hypothyroïdie [100].

Les complications les plus courantes observées dans notre étude étaient essentiellement liées à la séance d'hémodialyse: hypotension artérielle (18.02%), nausées et vomissements (15.03%), fièvre et frissons (13.74%), céphalées (12.87%), , crampes (11.59%), dysfonction du cathéter (11.15%), hypoglycémie (9.45%), prurit (1.72%), coagulation du circuit (1.29%), saignement de la fistule (0.86%) et hypertension artérielle intradialytique (0.86%) . Les autres complications comprennent les infections d'accès (3.01%) et les infections de kystes (0.42%).

Une étude réalisée à Pakistan sur 150 patients trouve que l'hypotension artérielle était la complication la plus souvent observée (12,62%) suivie de l'hypertension artérielle (8,25%) et de la fièvre (7,66%). Les autres complications ont été crampes musculaires (4,60%), frissons (3,73%), céphalées (2,78%) , nausées et vomissements (2,38%), prurit (1,62%), douleurs thoraciques (1,47%), hypoglycémie (1,23%), convulsions (0,91%) et arythmies (0,52%) [101].

Dans notre étude, le coût hospitalier annuel moyen d'un hémodialysé dans le CHU Tlemcen a été estimé à 1571162,00 DA, à raison de 10071,55 DA par séance ; correspondant à 12825,81€ et 82,22 € respectivement pour un taux de change de 1€=122,5 DA

Seules les dépenses directes, qui représentent l'essentiel du coût, ont été calculées. Le coût de pharmacie représente 81,98% (57,16% de consommables et 24,82% des médicaments), d'investissement 11,94%, de laboratoire 5,98% et imagerie 0,01%.

A ce coût moyen, il faut comparer le coût de la séance de référence et d'une séance compliquée. Une séance simple chez un patient prévalent stable coûte en moyenne 7419,46 DA (60,57€) soit 1157436,36 DA (9448,46€) dont le coût de la pharmacie représente 80,60% (75,49% de consommables et 5,11% des médicaments), d'investissement 16,21%, de laboratoire 3,17%.

Alors que celle compliquée, peut aller jusqu'à 22824,83 DA (186,33€) par séance soit 3560673,48 DA (29066,72€) par an dont la part de la pharmacie est de 86,86% (27,67% de consommables et 59,19% des médicaments), 7,87% de laboratoire, 5,27% d'investissement. Il en ressort que le surcoût des complications est dû à une augmentation des dépenses des médicaments.

Selon l'étude qui a été réalisée au niveau de CHU Bejaia, le coût hospitalier moyen d'une séance d'hémodialyse est de 9682,63 DA avec un coût annuel de 1510490,28 DA dont le coût de pharmacie représente 46,20%, d'entretien et maintenance 0,60%, de laboratoire 4,43% et d'imagerie 0,05 %. Ces données sont tout à fait comparables à celles de notre étude en ce qui concerne le coût moyen et la répartition des dépenses [98].

Une étude publiée récemment au Maroc, rapporte que le coût total d'une séance d'hémodialyse est de 850,00 Dirhams (77,18 €). De même, le coût direct représente la majeure partie du coût total (778,91 Dirhams, 91,6%). Le coût plus élevé que celui retrouvé dans notre étude pourrait, au moins en partie, être expliquée par les dépenses salariales non estimés dans notre étude. Comme dans notre étude, les dépenses directes et indispensables à une séance d'hémodialyse sont dominées par le coût du consommable, qui occupe 44,93 % du coût direct (350 Dirhams) [102].

A noter, une autre étude faite au Maroc publiée en 2015 prenant en compte les mêmes dépenses que dans notre étude, c'est-à-dire médicaments, bilans biologiques, imageries et le cout des complications, sans prendre en compte les autres dépenses, a retrouvé des résultats analogues aux nôtres avec un cout moyen annuel de 140 400,00 Dhs, soit 1562652 DA [103].

En comparaison, le coût moyen de la dialyse annuel par patient dans les pays développés est plus élevé mais disparate : 62610 € en France, 45 800 € en Belgique, 40 000 € en Allemagne et 28 278 € Royaume-Uni [102].

Le parcours du patient incident est plus complexe que celui du patient prévalent et nécessite plus de geste et donc à un cout plus élevé. Dans notre étude, le cout du patient incident moyen est de 399424,61 DA soit 3260,61 €. Elle se répartit de la façon suivante : cout de l'hospitalisation 2276,23 DA (18,58 €) soit 0,9%, accès de dialyse 40529.97 DA (330 ,86 €) soit 10,2%, pharmacie 288340.52

Dans notre étude le coût élevé du patient incident s'explique essentiellement par les dépenses de pharmacie (médicaments et consommables) et celles des bilans biologiques soit 72,2% et 13,2% respectivement.

Contrairement au données d'une étude française publiée en 2014, qui retrouve une augmentation des dépenses d'hospitalisation (36,20%), le cout de pharmacie ne représentant que 4,10% [104].

Finalement le coût moyen annuel d'un hémodialysé est de 1 571 162, 00 DA soit 12825,81€ se qui constitue un lourd tribut à la collectivité sachant que le PIB par habitant en 2015 en Algérie était de 4206 USD

Selon Mustapha Ghalmi Le responsable de la cellule de conventionnement de la Caisse nationale des assurances sociales (CNAS), a fait savoir que le prix d'une séance d'hémodialyse oscille entre 7 000 et 12 000 dinars, en fonction de la prise en charge des complications, sachant qu'un malade a besoin d'une séance de dialyse tous les deux jours [106].

Limite de l'étude :

Cette étude a examinée un nombre réduit de patients, 25 au total, au niveau d'un seul centre de dialyse, celui du CHU.

La pratique, le type de patients et donc les dépenses ne sont pas les mêmes entre les centres. Par exemple, les centres privés sont plus allégés et au moins de malades compliqués. Donc, pour avoir une estimation plus précise de coût d'un hémodialysé en Algérie, une étude intégrant plusieurs centres, notamment privés, est nécessaire.

Dans notre étude, certaines dépenses n'ont pas été estimées, notamment le coût salarial et les dépenses indirectes (perte de travail, arrêt maladie etc).

CONCLUSION

L'insuffisance rénale chronique terminale pose un problème de santé publique majeur à travers ses répercussions médicales et économiques. En effet, la prise en charge de cette pathologie en hémodialyse est très coûteuse. Le régime de trois séances de dialyse itérative par semaine, associé aux frais d'acquisition et de maintenance des équipements et des consommables de dialyse, a un coût très élevé. Ainsi, dans notre étude le coût hospitalier annuel moyen d'un hémodialysé dans le CHU de Tlemcen a été estimé à **1 157 436,36 DA**.

Le diagnostic précoce de l'insuffisance rénale chronique permet une prise en charge pluridisciplinaire et plus efficace des patients. A cet effet, il serait souhaitable de créer un institut des maladies de reins qui permettrait de développer la recherche en matière de prévention de l'insuffisance rénale et de maintenir un traitement de qualité de cette pathologie même sous des contraintes économiques difficiles.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- [1] Moonen M et Warling X. Quelles méthodes de suppléance au stade de l'insuffisance rénale chronique terminale ?. Rev Med Liège 2009; 64 (2) : 90-9590.
- [2] Graba A, (2010). La greffe d'organes, de tissus et cellules : Etats des lieux et perspectives. Journée parlementaire sur la santé, Conseil de la Nation, Palais Zirout Yousef-Alger.
- [3] Jaisson-Hot I, Schott A-M, Clippe C, Ganne C, Hajri T, Poncet B et al. Méthodes d'évaluation médico-économique : applications à la cancérologie. Bull Cancer 2003 ; 90 (11) : 939-945.
- [4] Gardner E, Gary D, Orahilly R. Anatomie. Office des publications universitaires. 1993; 2: 386-389.
- [5] Fievet P et Mercier S. Le guide pratique du dialysé. Soekami Lefrancq, 2011. [En ligne] <http://www.fnair.asso.fr/rein.htm>. Consulté le 15 mai 2017.
- [6] Futura Santé. Rein. [En ligne] http://fr.cdn.v5.futura-sciences.com/buildsv6/images/largeoriginal/8/5/e/85e3a3b7bc_50034693_rein-bioweb-01.jpg. Consulté le: 3 février 2017.
- [7] Quérin S, Valiquette L et collaborateurs. La néphrologie et l'urologie. 2^e éd. Maloine, 2004.
- [8] Info Cancer. Les reins. [En ligne] <http://www.arcagy.org/infocancer/localisations/rein-et-voies-urinaires/cancer-rein/maladie/un-peu-de-physiologie.html> .Consulté le : 3 février 2017.
- [9] Quérin S et Valiquette L. Physiopathologie des maladies des reins et des voies urinaires. Edisem Inc. 2000, pp3-6, 24,103-116
- [10] Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES). Elsevier Masson SAS, 2003.
- [11] Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en santé (ANAES). Diagnostic de l'insuffisance rénale chronique chez l'adulte. Recommandations [En ligne].Paris : Service Communication. 2002. Disponible : https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/irc_chez_ladulte_2002-_recommandations.pdf.
- [12] NationalKidneyFoundation.K/DOQIclinicalpracticeguidelinesforchronickidneydisease:evaluation, classification, and stratification. Am J Kidney Dis 2002;39:S1–266.
- [13] Houat N. Incidence de l'insuffisance rénale chronique terminale à Maghnia Mémoire de médecine. Université Tlemcen ; 2015,46p.

[14] Simon P. L'insuffisance rénale: Prévention et traitements. Elsevier Masson S.A.S ; 2007.

[15] Barsoum RS .Chronic Kidney Disease in the developing world.

[16] Rein Rapport Annuel 2002. Réseau épidémiologique et information en néphrologie. Registre Français des traitements de suppléance de l'insuffisance rénale chronique. Etablissement Français des greffes. En ligne dans : <http://www.efg.sante.fr/>

Références bibliographiques

[17] Zech P, Revillard JP. Néphrologie clinique. Simep, Paris, 1978.

[18] Rayane T, Benabadji M, Moussaoui H. Stratégies pour la prise en charge de l'insuffisance rénale chronique. Expérience algérienne. Congrès de néphrologie Rabat, 2 décembre 2005.

[19] Charriere S, Rognant N, Chiche F, Cremer A, Deray G, Priou M. Insuffisance rénale chronique et maladie cardiovasculaire. Annales de cardiologies et d'Angiologie. 2009; 58 (suppl 1):40-52.

[20] Beaurain G, Naret C, Marcon L, Grateau G, Drueke T, Urena P, et al. In vivo T celi preactivation in chronic uremic hemodialyzed and non-hemodialyzed patients. Kidney Int 1989; 36: 636-644 cause IRCT.

[21] Ameli santé. Maladie rénale chronique [en ligne] <http://www.ameli-sante.fr/maladie-renale-chronique/prevenir-et-depister-insuffisance-renale-chronique.html> . Consulté le 10 janvier 2017.

[22] Boubchir MA. Monographie sur l'insuffisance rénale chronique. Office des publications universitaires, 2004. Alger.

[23] Le Meur Y, Lagarde C, Charmes J.P, Benevent D, Leroux-Robert C. L'insuffisance rénale chronique : du diagnostic à la dialyse. Vélizy-Villacoublay, Doin Initiatives Santé, 1998.

[24] Saudan P et Martin PY. Néphrologie. Rev Med Suisse. 2010; 6 : 32-5

[25] Lacour B, Massy Z. Diagnostic, suivi biologique de l'insuffisance rénale chronique et prise en charge de l'insuffisance rénale chronique terminale. Revue Francophone des Laboratoires 2013; 451: 59-73.

[26] Laville M et Martin X. Soins infirmiers aux personnes atteints d'affections néphrologiques et urologiques. 3^e éd. Masson, 2005.Camille Desmoulins.

[27] Lefin. Les traitements de suppléance de l'insuffisance rénale chronique : pour un choix éclairé. Liège. 2011

[28] CH Glorieux. Guide des médicaments pour les patients en (pré)dialyse.2013.

[29] Legendre C et Joly D., Insuffisance rénale chronique – étiologie physiopathologie - diagnostic - principes du traitement, (2001).

- [30] Broyer M. Hormone de croissance et retard de croissance dans l'insuffisance rénale chronique de l'enfant. *Néphrologie* .1990; 11: 241-242.
- [31] Jungers P, Man NK et Legendre C. L'insuffisance rénale chronique : prévention et traitement. 3^e éd. Flammarion, 2004. Paris.
- [32] Maurizi-Balzan J, Zaoui P. Insuffisance rénale chronique (253). *Corpus Médical – Faculté de Médecine de Grenoble*. 2004.

Références bibliographiques

- [33] Haute Autorité de Santé. Guide de parcours de soins : Maladie Rénale Chronique de l'adulte 2012. [En ligne] https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-04/guide_parcours_de_soins_mrc_web.pdf. Consulté le 25 décembre 2016.
- [34] N.K.Mann, M. Touam, P.Jungers. L'hémodialyse de suppléance 2003, 1-5;131-138.
- [35] Branger B, Deschodt G, Oules R et Ramperz P. *Vivre en dialyse*. SIMEP Paris. 1989. p10
- [36] Joly D. *Néphrologie*, 3^{ème} éd. Vernazobre-Grego.2002. p 186-189, 212,228.
- [37] Haddoum F. Histoire de la dialyse en Algérie de ses débuts à nos jours. 2014; 6 : 26-31.
- [38] Canaud B. Principes et modalités d'application de l'hémodialyse au traitement de l'insuffisance rénale chronique. *Néphrologie & Thérapeutique*. 2009 ; 5(3):218-238.
- [39] Comment fonctionne une hémodialyse. [En ligne] <http://ramsaygds.fr/nos-soins/comment-fonctionne-une-hemodialyse>. Consulté le 15 novembre 2016.
- [40] L'hémodialyse. [En ligne] <http://philippeportet.free.fr/Hemodialyse.html>. Consulté le 15 novembre 2016.
- [41] Jungers P, Joly D, Man N.K, Legendre C. *L'insuffisance rénale chronique, prévention et traitement*. Paris, Lavoisier, 2011.
- [42] Man NK et Jungers P. Principes physico-chimiques de l'hémodialyse. [En ligne] <https://duter.unistra.fr/spip.php?article17>. Consulté le 15 novembre 2016.
- [43] Fiche n°13 – Ponction de fistule artério-veineuse. [En ligne] <https://www.srlf.org/metier-dide-reanimation/fiches-techniques/fiche-n13-ponction-de-fistule-arterio-veineuse/>. Consulté le 18 décembre 2016.
- [44] Man, P. Jungers, Principes physico-chimiques de la dialyse, juillet 2007. <http://www.nephrohus.org/s/spip.php?article333>
- [45] Acesso Vascular –a sua linha davida. [En ligne] <https://www.nephrocare.pt/doentes/tratamentos-no-centro/preparacao/acesso-vascular.html>. Consulté le 03 mars 2017.

[46] Bourquelot P. Abords vasculaires pour hémodialyse. EMC. Ardiologie Angéiologie 2 (2005) 566-571.

[47] [En ligne] http://www.jim.fr/mon_compte/login.phtml. Consulté le 03 mars 2017.

[48] Fondation du rein. Qu'est ce que la dialyse. [En ligne] <http://www.fondation-du-rein.org/comprendre-votre-maladie/quest-ce-que-la-dialyse.html>. Consulté le 26 janvier 2017.

Références bibliographiques

[49] Hôpitaux Universitaires Genève. Le cathéter veineux central. [En ligne] <http://www.hug-ge.ch/nephrologie/catheter-veineux-central>. Consulté le 11 mai 2017.

[50] Al-Jaishi AA, Lok CE, Garg AX, Zhang JC, Moist LM. Vascular access creation before hemodialysis initiation and use: a population-based cohort study. Clin J Am Soc Nephrol CJASN. 2015 Mar 6; 10(3):418–27.

[51] Ethier J, Mendelssohn DC, Elder SJ, Hasegawa T, Akizawa T, Akiba T, et al. Vascular access use and outcomes: an international perspective from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc. 2008 Oct;23(10):3219–26.

[52] Nakhoul F, Yigla M, Gilman R, Reisner SA, Abassi Z. The pathogenesis of pulmonary hypertension in haemodialysis patients via arterio-venous access. Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc. 2005 Aug;20(8):1686–92.

[53] Basile C, Lomonte C, Vernaglione L, Casucci F, Antonelli M, Losurdo N. The relationship between the flow of arteriovenous fistula and cardiac output in haemodialysis patients. Nephrol Dial Transplant Off Publ Eur Dial Transpl Assoc - Eur Ren Assoc. 2008 Jan;23(1):282–7.

[54] Pegourié S. Etude de l'hémodialyse et mise en place de l'hémodiafiltration. 2012. <http://www.utc.fr/tsibh/public/3abih/12/stage/pegourie/index.htm>

[55] Canaud B, Fouque D. Recommandations Européennes De Bonnes Pratiques En Hémodialyse. Deuxième vague. Néphrologie & Thérapeutique. 2008 ; 4:115–124

[56] Sardi K. Contrôle de la qualité de l'eau de la station d'hémodialyse De l'EHU 1^{er} Novembre. Mémoire de projet de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master spécialité Chimie. Faculté de chimie Oran ; 2014, 65p.

[57] Barnoux M.C. et Al. Contrôle de l'eau pour hémodialyse : Guide de Méthodologie 1^{ère} édition. 1997.

[58] Man N, Touam M, Jungers P.L'hémodialyse de suppléance. 2^e éd. Paris : Lavoisier, 2010.

[59] Khalfaoui MA. Générateurs de dialyse. 2013.

- [60] Mede Space. La créatinine sanguine : comment réduire la créatinine ? [En ligne] http://www.medespace.fr/articles.php?article_id=50. Consulté le 10 janvier 2017.
- [61] Canaud B., Leray-Moragués H. Conduite de l'hémodialyse et prévention de ses complications. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Néphrologie, 18-063-B-20, 2006.
- [62] Radermacher L. Guide pratique d'hémodialyse. Liège. 2004.
- [63] Boulenger PB. Les complications des abords vasculaires. Détection clinique et échographique des complications d'un abord vasculaire .2003 ; 67 : 19-22.

Références bibliographiques

- [64] Pallot JL et Augendre L. Travaux pratiques, traitement de l'insuffisance rénale : HDI et HFVVC. CHI André Grégoire, Montreuil. Mai 2007.
- [65] NEPHROBLOG. Quel remplissage pour une hypotension durant la dialyse? [En ligne] <https://nephro.blog/2010/02/15/quel-remplissage-pour-une-hypotension-durant-la-dialyse/>. Consulté le 12 mai 2017.
- [66] Hôpitaux Universitaires Genève. Guide de gestion clinique du patient en hémodialyse de maintenance. Département des Spécialités de Médecine Service de néphrologie. 2015.
- [67] Gauthier-Proulx S. Le prurit chez les insuffisants rénaux. 2012 ; 59 (3) : 11 -12.
- [68] Pillet ML. L'aide-soignante n°102. En ligne : <https://www.aide-soignant.com/article/ressources/dossiers/e-m/as/deroulement-d-une-seance-d-hemodialyse>. Consulté le 12 janvier.
- [69] Renaloo. L'hémodialyse [En ligne]. Paris : Association de patients maladies rénales, greffe, dialyse. [En ligne] <http://www.renaloo.com/infos-sante2/la-dialyse/1-hemodialyse?showall=1&limitstart=> .Consulté le : 25 décembre 2016.
- [70] Musaraj A, Dervishi A. Pharmaco-economics analysis, as a strategy on facilitating choices between health and non-health programs in the establishment of the national health care system. Alexandria Journal of Medicine, 2013.
- [71] Sanchez Trask L. Pharmacoeconomics: principles, methods, and applications. The McGraw-Hill Companies, 2011.
- [72] Wertheimer A, Chane Y. Pharmacoeconomics. Business Briefing: Pharmagenetics, 2003, p7.
- [73] Beresniak A. Taboulet F, and Cros-Friedmann S. Comprendre la pharmaco-économie. 1996: John Libbey Eurotext.
- [74] Drummond MF, O'Brien BJ, Stoddart GL, Torrance GW. Méthodes d'évaluation économique des programmes de santé. 2^{ème} éd. Traduction de Marie-Odile Carrère. Paris, Ed Economica, 1998.

- [75] Thongprasert S, Tinmanee S, and Permsuwan U, Cost- utility and budget impact analyses of gefitinib in second- line treatment for advanced non- small cell lung cancer from Thai payer perspective. Asia- Pacific Journal of Clinical Oncology, 2012. 8(1): p. 53-61.
- [76] Launois R et al., A cost-utility analysis of second-line chemotherapy in metastatic breast cancer. Pharmacoeconomics, 1996. 10(5): 504-521.
- [77] Brown G, Brown M and Sharma S. Cost-utility analysis. Ann Intern Med., 2001. 134(7) : 625-6.

Références bibliographiques

- [78] Woronoff-Lemsi MC, Limat S et Husson MC. Approche pharmaco-économique : évaluation pharmaco-médico-économique de stratégies thérapeutiques : éléments de méthodologie. Paris. 2000 ; 12 : 40-51.
- [79] Bengt L. How to calculate indirect costs in economic evaluations. Pharmacoeconomics 1998 ; 13 : 1-7.
- [80] Fagnoni P. Dossier : La Pharmacoeconomie. Le Moniteur Hospitalier, mai 2012, 246 :17-28.
- [81] O'Brien B. Economic evaluation of pharmaceuticals. Frankenstein's monster or vampire of trials? Med Care 1996;34:DS99-108.
- [82] Sheldon TA. Problems of using modelling in the economic evaluation of health care. Health Econ 1996;5:1-11.
- [83] Haute Autorité de Santé. Choix méthodologiques pour l'évaluation économique à la HAS, 2011 https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-11/guide_methodo_vf.pdf
- [84] Decision analytic modelling in the economic evaluation of health technologies. A consensus statement. Consensus Conference on Guidelines on Economic Modelling in Health Technology Assessment. Pharmacoeconomics 2000;17:443-4.
- [85] Karnon J, Brown J. Selecting a decision model for economic evaluation: a case study and review. Health Care Manag Sci 1998;1:133-40.
- [86] Naimark D, Krahn MD, Naglie G, Redelmeier DA, Detsky AS. Primer on medical decision analysis: Part 5-Working with Markov processes. Med Decis Making 1997;17:152-9.
- [87] Sonnenberg FA, Beck JR. Markov models in medical decision making: a practical guide. Med Decis Making 1993;13:322-38.
- [88] Caro JJ. Pharmacoeconomic analyses using discrete event simulation. Pharmacoeconomics 2005;23:323-32.

[89] Fosto Kamdem A. Intérêt de l'évaluation pharmacoéconomique et pharmaco-épidémiologique en chirurgie pédiatrique. Médecine humaine et pathologie. Université de Franche-Comté.2014. Français.

[90] Brittain S and Bohning D. Estimators in capture-recapture studies with tow sources.AStA Advances in Statistical Analysis. 2009 ; 93 (1) : 23-47.

[91] Aounallah- Skhiri H. La pharmaco-économie. 2013. [En ligne] <https://fr.slideshare.net/ghedirahabib1/pharmaco-economie-6oct2013v4>. Consulté le 15 février 2017.

Références bibliographiques

[92] Ramilitiana B, Rakotoarivony ST, Rabenjanahary T, Razafimahefa S, Soaniainamampionona AA et Randriamarotia W. Profil épidémio-clinique et devenir des insuffisants rénaux chroniques bénéficiaires d'hémodialyse au CHU HJRB Antananarivo Madagascar. Revue d'Anesthésie-Réanimation et de Médecine d'Urgence 2010(Janvier-Février); 2(1): 11-14.

[93] Sakande J, Sawadogo M, Nacoulma E-W-C, Sidikathe S, Kabre E, Sawadogo S et Lengani A. Profil biologique de l'insuffisance rénale chronique, Ann Bio Clin Qué, (2006). p5

[94] Maoujoud O, Ahid S, Asseraji M, Bahadi A, Aatif T, Zajari Y et Ouali Z. Prévalence du syndrome métabolique chez les hémodialisés chroniques au Maroc. EMHJ Eastern Mediterranean Health Journal. La Revue de Santé de la Méditerranée orientale. 2011 ; 17(1) : 56-61.

[95] Bouhabel A, Laib Z, Hannache K et Aberkane A. Renal replacement therapy by hemodialysis in Costantine (Algeria). Néphrologie & Thérapeutique. 2014 ; 10 : 39-43.

[96] MSP/ RCPS rapport 2007. Tunisie.

[97] El-minshawy O, Emad GK. Dibetic on hemodialysis in El –Minia governorate. Upper Egypte : five years study. Int Urol Nephrol. 2011 ; 43 : 507-12.

[98] Cheurfa T et Kaid Tlilane N. L'insuffisance rénale chronique terminale en Algérie : aspects épidémiologiques et économiques. Les cahiers du cread N°112. 2011 ; 114-135.

[99] Chinar A .Épidémiologie de l'insuffisance rénale chronique terminale à la daïra de Batna, Algérie. Epidémiologie / Néphrologie & Thérapeutique 2015 ; 11 :428–443.

[100] Amrani Hannoudi Z. Insuffisance rénale chronique et endocrinopathies. Mémoire de médecine. Université Sidi Mohammed Ben Abdallah Fès. 2015. 82 p.

[101] Islam F, Ahmed Siddiqui F, Sabir S, Butt B, Qayyum M et *al.* Frequencies of accute intra-dialytic complications : a single centre experience. Pak Armed Forces Med J 2017; 67 (2): 253-58.

[102] Asserrji.M, Dohmi.G et Abdelbaki.N .Néphrologie et thérapeutique. 2016 ; 12(5).

[103] Bourquia A. La dialyse et la greffe rénale : étude de pharmaco-économie. REINS, Association de lutte contre les maladies rénales. 2005, 47 p.

[104] Evaluation médico économique des stratégies de prise en charge de l'insuffisance rénale chronique terminale en France. Octobre 2014. [En ligne] https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2014-11/synthese_irct_vf.pdf. Consulté le 27 mai 2017.

[105] PIB par habitant. [En ligne] https://www.google.com/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9_&met_y=ny_gdp_pcap_cd&idim=country:DZA:MAR:TUN&hl=fr&dl=fr. Consulté le 9 juin 2017.

Références bibliographiques

[106] Aounallah L. Le courrier d'Algérie. [En ligne] <https://lecourrier-dalgerie.com/prise-en-charges-des-insuffisants-renaux-les-cliniques-privees-repondent-elles-reellement-aux-normes-requises/>. Consulté le 9 juin 2017.

ANNEXES

Annexe I : Fiche de renseignement

Fiche de renseignement

Nom :

Prénom :

Date de naissance :

Groupage :

Poids sec :

Cause de la dialyse :

Date de début de dialyse :

Voie d'abord :

Type de générateur :

ATCD:

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
Les séances													
* Consommables													
Circuit													
Dialyseur													
Aiguilles à fistule													
Kit de branchement													
Kit de débranchement													
Sérum salé 9%													
Sérum Glucosé	5%												
	10%												
	15%												
	30%												
Perfuseur													
Robinet à 3 voies													
Dialysat (+ concentré liquide à 10L + l'eau traitée)													
Désinfectant ()													
Seringues	2.5cc												
	5cc												
	10cc												
	20cc												
	50cc												
Gants non stériles													
Gants stériles													
Champ stérile													
Compresse stériles													
Compresse purifiée													
Bande élastique													
Drap jetable													
Bavettes													
Casaque													
Désinfection interne - Acide citrique - Oxyaniolyse													
Désinfection externe -Gaza hydrophile -Anios DDSH													
*Médicaments													
Anticoagulant													
Fer injectable													

Erythropoïétine														
Antibiotiques														
Antalgiques														
Antihypertenseur														
Diurétique														
Calcium														
Vit D														
Chélateur de P														
Kayexalate														
Acide folique														
Vit B12														
Vit B1 B6														
Autres														
*Traitement de l'hépatite														
-Inf														
-Ribavérine														
Autre														
*Transfusion														
Nbre de Poches	double													
	triple													
Transfuseur														
*Examen bactériologique														
Écouvillonnage														
Hémoculture														
Examen de recherche le la tuberculose														
*FNS														
Groupage														
TP														
VS														
*Biochimie														
Urée														
Créatinine														
Calcium														
Phosphore														
Na ⁺														
K ⁺														
Cholestérol														
Triglycéride														
Glycémie														
SGOT														
SGPT														
Protidémie														

Albuminémie														
PAL														
CRP														
*médecine nucléaire														
TSH														
PTH														
Vit D														
Féritinémie														
*La sérologie														
Ag HBS														
AC anti HCV														
AC anti HIV														
*Hormone														
Ferritine														
PTH intacte														
25-OH-Vit D														
*DMO														
*ECG														
*Echo radiographie														
*Fibroscopie digestive														
*Autre														
Les séances	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	S25	S26	
* Consommables														
Circuit														
Dialyseur														
Aiguilles à fistule														
Kit de branchement														
Kit de débranchement														
Sérum salé 9%														
Sérum glucosé	5%													
	10%													
	15%													
	30%													
Perfuseur														
Robinet à 3 voies														
Dialysat (+ concentré liquide à 10L+ l'eau traitée)														
Désinfectant														
	2.5cc													
	5cc													

Seringue	10cc																		
	20cc																		
	50cc																		
Gants non stériles																			
Gants stériles																			
Champ stérile																			
Compresse stériles																			
Compresse purifiée																			
Bande élastique																			
Drap jetable																			
Bavettes																			
Casaque																			
Désinfection interne - Acide citrique - Oxyaniolyse																			
Désinfection externe -Gaza hydrophile -Anios DDSH																			
*Médicaments																			
Anticoagulant																			
Fer injectable																			
Erythropoïétine																			
Antibiotiques																			
Antalgiques																			
Antihypertenseur																			
Diurétique																			
Calcium																			
Vit D																			
Chélateur de P																			
Kayexalate																			
Acide folique																			
Vit B12																			
Vit B1 B6																			
Autres																			
*Traitement de l'hépatite																			
-Inf																			
-Ribavérine																			
Autre																			
*Transfusion																			

Nbre de poches	double													
	triple													
Transfuseur														
*Examen bactériologique														
Ecouvillonnage														
Hémoculture														
Examen de recherche le la tuberculose														
*FNS														
Groupage														
TP														
VS														
*Biochimie														
Urée														
Créatinine														
Calcium														
Phosphore														
Na ⁺														
K ⁺														
cholestérol														
triglycéride														
Glycémie														
SGOT														
SGPT														
Protidémie														
Albuminémie														
PAL														
CRP														

Résumé

L'insuffisance rénale chronique terminale et son traitement par hémodialyse représentent un enjeu médical et financier important pour la collectivité.

Objectif : Evaluation du coût moyen annuel d'hémodialyse au CHU Tlemcen.

Matériels et méthodes : il s'agit d'une étude descriptive et prospective du coût au niveau de l'unité de l'hémodialyse du service de Néphrologie de CHU Tlemcen pendant une période de 2 mois étalée de 01 janvier 2017 à 01 mars 2017. Les données de 24 patients prévalents et 1 patient incident recrutés dans l'unité d'hémodialyse ont été recueillies au moyen d'un questionnaire. Les coûts analysés incluent seulement les dépenses directes: consommables, médicaments, investissement, laboratoire et imagerie. Le coût du personnel n'a pas été pris en compte.

Résultats : Notre résultat montre que le coût hospitalier annuel moyen d'un hémodialysé dans le CHU Tlemcen est de 1 571 162, 00 DA, à raison de 10 071,55 DA par séance. La plus grande partie était attribuable aux coûts de pharmacie qui représente 81,98% (57,16% de consommables et 24,82% des médicaments), suivit par celui de l'investissement 11,94%, de laboratoire 5,98% et d'imagerie 0,01%.

Conclusion : L'hémodialyse représente une charge sociétale élevée. Nous concluons que son coût annuel au CHU Tlemcen est similaire à celui d'autres pays en développement, mais beaucoup moins que celui dans les pays développés. Ce coût augmente de façon importante (jusqu'à 22 824,83 DA par séance soit 3 560 673,48 DA par an) chez les patients compliqués, cette augmentation s'explique par les dépenses médicamenteuses).

Mots clés : Insuffisance rénale chronique terminale, hémodialyse, pharmaco-économie, coût direct.

Abstract

End stage renal disease and its treatment with hemodialysis represent an important medical and financial issue for the community.

Objective : evaluate the average annual cost of hemodialysis at the Tlemcen University Hospital.

Materials and methods: this is a descriptive and prospective study of the cost at the level of the hemodialysis unit of the Nephrology department CHU Tlemcen for a period of 2 months from 01 January 2017 to 01 March 2017. The Data from 24 prevalent patients and 1 incident patient recruited from the hemodialysis unit were collected through a questionnaire. The costs analyzed include only direct expenditures: consumables, drugs, investment, laboratory and imaging. The costs of staff has not been taken into account.

Results: Our results show that the average annual hospital cost of a hemodialysis in the Tlemcen University Hospital is 1 571 162.00 DA, at a rate of DA 10 071.55 per session. The largest portion was attributable to pharmacy costs, which accounted for 81.98% (57.16% of consumables and 24.82% of drugs), followed by investment 11.94%, laboratory 5.98% and imaging 0.01%.

Conclusion: Hemodialysis represents a high societal burden. We conclude that its annual cost at Tlemcen University Hospital is similar to that of other developing countries, but much less than in developed countries. This cost increases significantly (up to 22 824, 83 DA per session, 3 560 673,48 DA per year) in complicated patients, this increase is due to drug expenditure).

Keywords : End stage renal disease, hemodialysis, pharmaco - economics, direct cost.

ملخص

يمثل مرض الكلى المزمن في مرحلته المتقدمة و معالجته بتقنية تصفية الدم عبئا طبييا و ماليا بالنسبة للمجتمع .

الهدف: تقدير متوسط التكلفة السنوية لتصفية الدم في المستشفى الجامعي لولاية تلمسان.

المواد والطرق: لقد قمنا بدراسة وصفية و محتملة للتكلفة على مستوى وحدة تصفية الدم في قسم أمراض الكلى في المستشفى الجامعي لولاية تلمسان لمدة شهرين: في الفترة الممتدة من 1 يناير 2017 إلى 1 مارس 2017. قمنا بتسجيل البيانات الخاصة ب 24 مريضا و اخر حديث العلاج بتقنية تصفية الدم في ملفات استبيان حيث تشمل هذه التكاليف النفقات المباشرة فقط: المواد الاستهلاكية، الادوية، الاستثمار، التحاليل المخبرية والتصوير الاشعاعي. علما اننا لم نقدر تكلفة اليد العاملة.

النتائج: من خلال نتائجنا، نستنتج أن التكلفة السنوية لتصفية الدم في المستشفى الجامعي لولاية تلمسان مقدرة بحوالي 1571162.00 دج، بمعدل 10071.55 دج في كل حصة. الجزء الأكبر يتمثل في تكاليف الصيدلية التي تقدر ب 81.98% (حيث 57.16% و 24.82% يمثلان نسب المواد الاستهلاكية والدواء على التوالي)، يتلوه الاستثمار 11.94%، التحاليل المخبرية 5.98% وأخير التصوير الاشعاعي 0.01%.

الخاتمة: تعتبر تقنية تصفية الدم عبءا اجتماعيا عاليا. متوسط التكلفة السنوية لهذه التقنية في ولاية تلمسان مماثل لنظيره في البلدان النامية الأخرى ولكن أقل بكثير من البلدان المتقدمة. هذه التكلفة تزداد بشكل ملحوظ (ما يصل إلى 22824.23 دج للحصة اي 3560673.48 دج سنويا) بالنسبة للمرضى الذين تعقدت حالتهم اثناء العلاج، هذه الزيادة راجعة لارتفاع نفقات الدواء).

الكلمات المفتاحية: مرض الكلى المزمن في مرحلته المتقدمة، تقنية تصفية الدم، الاقتصاد الصيدلي والتكلفة المباشرة.