

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université Salah Bounider Constantine 3

Faculté de Médecine Pr Bensmail

Département de Pharmacie



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de Docteur en Pharmacie

# La qualité de l'eau dans les soins en hémodialyse

## Réalisé et présenté par :

- Zetili Rania
- Toualbia Aya
- Tlili kaouther
- Yahy Oumaima

## Encadré par :

Dr. ACHOUR-BOUAKKAZ. B

## Membres de jury :

- |                          |           |      |
|--------------------------|-----------|------|
| - Dr. MAMERI. Y          | Président | MCBU |
| - Dr. HACHOUF. A         | Examineur | MAHU |
| - Dr. ACHOUR-BOUAKKAZ. B | Encadreur | MAHU |

Année universitaire : 2021-2022

# Table des matières :

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Liste des figures .....     | VI  |
| Liste des tableaux .....    | VII |
| Liste des abréviations..... | IX  |
| Introduction .....          | 1   |

## I-Etude bibliographique

|   |    |
|---|----|
| Introduction : .....                      | 1  |
| Chapitre I : Généralités .....            | 2  |
| 1. Anatomie des reins : .....             | 2  |
| 1.1 Situation et anatomie externe : ..... | 2  |
| 1.2 Anatomie interne : .....              | 2  |
| 1.3 Le néphron : .....                    | 2  |
| 2. physiologie rénale : .....             | 4  |
| 2.1 unité fonctionnelle du rein : .....   | 4  |
| 2.2 Fonctions rénales : .....             | 5  |
| 2.2.1 exocrines : .....                   | 5  |
| 2.2.1.1 filtration glomérulaire : .....   | 6  |
| 2.2.1.2 réabsorption tubulaire : .....    | 6  |
| 2.2.1.3 sécrétion tubulaire : .....       | 6  |
| 2.2.2 endocrines : .....                  | 7  |
| Chapitre II : Physiopathologie .....      | 8  |
| 1. L'insuffisance rénale aiguë : .....    | 8  |
| 1.1 Définition : .....                    | 8  |
| 1.2 les stades de l'IRA : .....           | 8  |
| 2. Insuffisance rénale chronique : .....  | 8  |
| 2.1 Définition : .....                    | 8  |
| 2.2 Physiopathologie : .....              | 9  |
| 2.3 Les symptômes : .....                 | 9  |
| 2.4 le diagnostic : .....                 | 10 |
| 2.5 Étiologie de l'IRC : .....            | 11 |
| 2.6 La prise en charge de l'IRC : .....   | 11 |
| Chapitre III : la dialyse .....           | 13 |
| I. Dialyse péritonéale : .....            | 13 |
| II. Hémodialyse .....                     | 14 |

|   |    |
|---|----|
| 1. Les bases historiques de l'hémodialyse :                               | 14 |
| 2. Critères de mise en hémodialyse :                                      | 17 |
| 4. Principe de l'hémodialyse :  | 18 |
| 4.1 Principe physique de l'hémodialyse :                                  | 18 |
| 4.2 Matériels de l'hémodialyse :  | 20 |
| 5. Risques liés à l'hémodialyse :   | 23 |
| 5.1 Risque infectieux :   | 23 |
| a. Infections bactériennes :  | 23 |
| a.1 Risque lié à l'accès vasculaire :                                     | 23 |
| a.2 Risque infectieux lié au dialysat :                                   | 24 |
| a.3 Risque infectieux lié à l'appareil de dialyse :                       | 25 |
| a.4 Risques liés aux solutions médicamenteuses :                          | 25 |
| b. Infections virales :   | 25 |
| 5.2 Risques liés au covid 19 :  | 26 |
| 5.3 Risques cliniques :   | 26 |
| Chapitre IV : L'eau en dialyse  | 26 |
| 1. L'eau :  | 27 |
| 1.1 Définitions :   | 27 |
| 1.1.1 l'eau selon la pharmacopée européenne (10 <sup>ème</sup> édition) : | 27 |
| 2. Les normes de la qualité physico- chimique et microbiologique de l'eau | 27 |
| 2. 1. Les normes de la qualité chimique :                                 | 27 |
| 2. 2. Les normes de la qualité microbiologique de l'eau:                  | 29 |
| 1. Objectif du traitement de l'eau pour hémodialyse :                     | 31 |
| 2. Qualité de l'eau pour hémodialyse :                                    | 31 |
| 3. les différentes étapes de traitement pour hémodialyse :                | 33 |
| 3.1 Le prétraitement :  | 33 |
| 3.1.1 La filtration sur sable :   | 34 |
| 3.1.2 la filtration sur charbon actif :                                   | 35 |
| 3.1.3 Adoucissement :   | 36 |
| 3.1.4 La microfiltration :  | 36 |
| 3.2 le traitement :   | 36 |
| 3.2.1 L'osmose inverse :  | 36 |
| 3.2.2 L'osmoseur :  | 36 |
| 3.2.3 Le double osmose :  | 37 |
| 3.2.4 La boucle de distribution :   | 37 |
| 3.2.5 La désinfection :   | 37 |

|  |    |
|--|----|
| 3.3 Traitements souhaités : .....  | 38 |
| Chapitre VI : Le suivi du traitement d'eau et les programmes de contrôle ..... | 41 |
| 1. Le suivi : .....  | 41 |
| 1.1 Des adoucisseurs : .....   | 41 |
| 1.2 Des filtres à charbon : .....  | 41 |
| 1.3 de l'osmoseur : .....  | 41 |
| 1.4 Du désioniseur : .....   | 42 |
| 1.5 Des filtres : .....  | 42 |
| 2. les contrôles analytiques : .....   | 42 |
| 3. Efficacité de l'épuration extrarénale : .....                               | 47 |
| 3.1 Paramètres déterminant l'efficacité d'une séance d'EER : .....             | 47 |
| 3.2 Équilibre ionique : .....  | 47 |
| 3.3 Équilibre acido-basique : .....  | 48 |
| 3.4 Intensité de l'épuration : .....   | 48 |
| 3.4.1. Concept de la dose de dialyse : .....                                   | 48 |
| 3.4.2. Paramètres influençant la dose de dialyse délivrée : .....              | 49 |
| 3.4.2.1. Élimination des grosses molécules : .....                             | 49 |
| 3.4.2.2 Élimination de l'urée : .....  | 49 |

## **II- Partie Pratique : contrôle physico-chimique de l'eau pour hémodialyse**

|   |    |
|---|----|
| Chapitre 1 : présentation du service d'hémodialyse de CHUC : .....                | 50 |
| 1. Matériel nécessaire pour hémodialyse : .....                                   | 51 |
| 2. la salle d'eau du service d'hémodialyse du CHU C.....                          | 52 |
| 2.1 Filtration sur charbon actif : .....  | 54 |
| 2.2 l'adoucisseur : .....   | 55 |
| 2.3 le traitement par osmose inverse : .....                                      | 57 |
| 3. Déroulements de la séance de l'hémodialyse : .....                             | 59 |
| Chapitre 2 : matériels et méthodes : .....  | 60 |
| 1. Le prélèvement : .....   | 60 |
| 2. Modalité de prélèvement : .....  | 60 |
| 3. évaluation de la qualité de l'eau : .....                                      | 60 |
| 3.1 mesures de la conductivité par le conductimètre : .....                       | 60 |
| 3.2 Mesure électro métrique du pH avec électrode de verre : .....                 | 61 |
| 3.3 Détermination d'alcalinité de l'eau : .....                                   | 62 |
| 3.4 Détermination de la dureté total et de la dureté magnésienne de l'eau : ..... | 63 |

|   |    |
|---|----|
| 3.5 Détermination des chlorures de l'eau par la méthode de Mohr (méthode directe en milieu neutre) : .....                              | 66 |
| 3.6 Dosage des métaux lourds par spectrophotométrie d'absorption atomique de flamme SAA : .....   | 67 |
| 3.7 Détermination des divers électrolytes (sodium, potassium, magnésium, phosphore et chlore) par spectrophotomètre U.V visible : ..... | 73 |
| 3.8 Evaluation microbiologique de l'eau : .....   | 74 |
| Chapitre II : résultats et discussion .....   | 78 |
| 1. Résultats : .....  | 78 |
| 2. Discussion : .....   | 80 |
| Conclusion : .....  | 81 |
| Recommandation : .....  | 81 |
| Annexes : .....   | 83 |
| Références Bibliographiques : .....   | 85 |
| Résumé : .....  | 88 |

## **Résumé :**

Ce travail a été réalisé afin d'assurer la bonne qualité de l'eau utilisée dans les services d'hémodialyse, cette eau est un élément primordial dans la dialyse, et elle doit subir un traitement très spécifique d'une eau brute, passant par différentes étapes (filtration, adoucissement et osmose inverse), en une eau ultrapure utilisable pour la dilution des concentrés au niveau des générateurs ou elle sera en contacte directe avec le sang du patient pour effectuer les échanges nécessaires pour sa purification.

Un travail pratique a été effectué dans le cadre d'analyser l'eau pour l'hémodialyse au niveau de différents laboratoires sur des échantillons prélevés de la salle du traitement d'eau du service d'hémodialyse, tout dans le but d'assurer le bon déroulement de la séance d'hémodialyse et de protéger et prévenir les patients de toutes complications résultantes de différentes contaminations de cette eau.

## **التلخيص :**

تم تنفيذ هذا العمل من أجل ضمان جودة المياه المستخدمة في وحدة غسيل الكلى فالماء عنصر أساسي في هذا النوع من العلاج لذلك يجب أن يخضع لمعالجة خاصة من ماء خام مارا عبر مراحل مختلفة (ترشيح تليين والتناضح العكسي) إلى ماء عالي النقاوة يمكن استعماله لتخفيف المحاليل المركزة المستخدمة في غسيل الكلى على مستوى جهاز غسيل الكلى حيث سيكون على إتصال مباشر بدم المريض لإجراء التبادلات اللازمة لتنقيته. تم القيام بهذا العمل التطبيقي من أجل تحليل المياه غسيل الكلى على مستوى مختلف المخابر وذلك بأخذ عينات من غرفة معالجة المياه التابعة لمركز غسيل الكلى بهدف ضمان حسن سير جلسة العلاج لحماية ووقاية المرضى من أي مضاعفات ناتجة عن أنواع التلوث المختلف لهذه المياه.

## **Abstract:**

This work was realized out in order to ensure the good quality of the water used in the services of hemodialysis, this water is an essential element in the dialysis, that's why it must undergo a very specific treatment of a raw water passing by various stages (filtration, softening and reverse osmosis) in a usable ultrapure water for the dilution of the concentrates at a level of the generators or it will be in direct contact with the blood of the patient in order to carry out the exchanges necessary for its purification.

A practical work was carried out within the framework of analyzing the water at the level of the various laboratories on samples taken from the room of the treatment of the water of the service of hemodialysis, all with an aim of ensuring the good progress of the session of hemodialysis and of protecting and preventing the patient of all resulting complications of various contaminations of this water.

## **Mots clés :**

Insuffisance rénale chronique, hémodialyse, eau, dialysat, qualité, contrôle.