

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République algérienne démocratique et populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب
Université –Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib
Faculté des Sciences et de Technologie
Département sciences de la nature et de la vie



Projet de Fin d'Etudes
Pour l'obtention du diplôme de Master en Science Biologique
Domaine : Biologie
Filière : Biochimie
Spécialité : Biochimie
Thème

**Etude des variations de l'ionogramme sanguin chez les patients
insuffisants rénaux chroniques**

Présenté Par :

- 1) Melle. **Chaima CHABAB**
- 2) Melle. **Feriel SEGHIR**
- 3) Melle. **Wassila BELARBI BABOUA**

Devant le jury composé de :

Mr. BEN NABI Farid	M C A	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Président
Mme. BRIXI GORMAT Nassima	M C B	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Examineur
Mme. BENHABIB Ouassila	M C A	UAT.B.B (Ain Temouchent)	Encadrant

Année Universitaire 2022/2023

Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

*La première personne que nous tenons à remercier est notre encadrant **BENHABIB Ouassila** pour l'orientation, la confiance, la patience et ses bonnes explications qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port.*

*Je tiens également à remercier **Mr BENABI Farid**, professeur à l'université d'Ain Temouchent, vous me faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury. J'ai pu apprécier l'étendue de vos connaissances et vos grandes qualités humaines. Veuillez accepter, Professeur, mes sincères remerciements et mon profond respect.*

*Mes remerciements s'orientent ensuite vers **Mme BRIXI GORMAT Nassima**, Maitre de conférences classe B à l'université d'Ain Temouchent, Maitre Assistant B. à l'université d'Ain Temouchent qui m'a fait l'honneur d'avoir accepté d'examiner et juger ce travail. J'ai eu le grand privilège de bénéficier de votre enseignement lumineux durant mes années d'étude. Veuillez cher maître, trouver dans ce travail, le témoignage de ma gratitude et mon profond respect.*

*Nous remercions aussi le chef de service de l'hémodialyse **Mr BENMANSOUR Ali**, l'équipe infirmière, administrative et le personnel médical en particulier.*

*Nous remercions ainsi le chef de service du Laboratoire Central **Mr BENZERBADJ Sid Ahmed** et toute l'équipe, spécialement.*

Nous tenons à exprimer nos sincères remerciements à tous les professeurs qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenu dans la poursuite de nos études. Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail

Dédicace

Tout d'abord merci à Dieu qui m'a guidé sur le bon chemin. Je dédie cet humble travail, qui est le fruit de toutes mes années d'études.

*A mon cher père, **Djilali**, merci de m'avoir donné la vie, d'avoir eu la patience de m'apprendre à marcher, merci de prendre toujours soin de moi. Qui ne m'a jamais dit non, mais qui a continué à me motiver et à m'encourager dans tous les aspects, notamment financiers et moraux, tout au long de mon parcours universitaire. Grâce à lui et à ta foi, tu as atteint cette étape de ta vie. Je te souhaite bonheur et bonne santé.*

*A ma mère, **GURMAT Nassira**, Maman chérie, Aucun mot n'est assez fort pour te remercier de m'avoir donné la vie. Une vie que tu as su remplir d'amour, de joie, de fous rires mais aussi une vie qui m'a permise à mon tour de donner la vie et d'aimer une autre personne inconditionnellement.*

Merci maman

*A mes frères **Mahdi** et sa femme **Souad**, **Hakim** et sa femme **Hanane**, et **Mohamed** et à mes sœurs que je remercie également pour leur soutien constant pour moi, **Naima**, **Nadjat** et son mari, ses enfants et toute sa famille je suis tellement touché par votre soutien en ces temps difficile.*

*À mon futur mari, **Boumediene**, pour sa gentillesse, sa compréhension, son amour et ses soins.*

*A mes amis de toujours, **Jazya**, **Feriel**, Tu es le meilleur ami que je puisse avoir.*

*A mon encadrant de ce mémoire : **Mme BENHABIB Ouassila**, à qui j'adresse ma gratitude pour mon projet, je la remercie de tout mon cœur pour sa disponibilité, de me donner le courage et merci pour votre enseignement et vos conseils. Tous mes enseignants qui m'ont enseigné de primaire à l'université Merci.*

*À **Feriel HASCAR**, Je vous remercie de m'avoir donné votre temps afin de m'aider et je vous demande de ne pas hésiter à me demander de l'aide en retour si vous en avez besoin. Avec toute ma reconnaissance.*

*À mon trinôme **Feriel** et **Wassila**, je vous remercie pour votre amitié et votre soutien*

*À tous les cœurs qui prient pour moi et me souhaitent bonne chance. Pour chacune des familles de la ***CHEBAB* *GERMAT* *BEN GHARASS***.*

CHEBAB CHAIMA

Dédicace

*Je remercie tout d'abord **ALLAH** « soubhanahou Wa taalla » le tout puissant, le clément, et le miséricordieux qui m'a donné la vie et m'a accordé la chance pour faire ce mémoire.*

*Je tiens c'est avec grande plaisir que je dédie ce modeste travail: À mon cher père **Houari** mon précieux offre du dieu qui doit ma vie et ma réussite, qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences. Ton soutien fut une lumière dans tout mon parcours. Je t'aime papa et j'implore le tout- mésecordieux pour qu'il t'accorde une bonne santé et une vie longue et heureuse.*

*A ma mère **GEUNANECHE Fatima** tu représentes pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Que Dieu te préserve et te garde.*

*A mon frère **Amine** et sa femme **Kheira** et mes sœurs **Romaïssa, Chourouk, Wissem** et son époux je vous aime mes amours.*

*À mon cher mari **Nabil**, pour la patience et le soutien dont il a fait preuve pendant toute la durée de ce travail et à qui je voudrais exprimer mes affections et mes gratitude et À mon fil **Saif Dine** le fruit de notre amour.*

*Sans oublier les petits **ANSSEME, ISLEME** et **SAFWANE** Que dieu vous donner longue vie et vous protège A mes grande mères, mes oncles et mes tantes Et toute ma famille. A. Tous mes enseignants qui m'ont enseigné de primaire à l'université.*

*A la directrice de ce mémoire, **Mme BENHABIB** nous avons été émerveillés par votre personnalité. Vous nous avez encadrés de la plus belle des manières en nous faisant comprendre le mérite du travail bien fait. Votre disponibilité, votre humanisme, font de vous un maître admiré par tous Vous étiez un guide et une boussole pour moi. Merci pour tout ce que vous avez fait.*

*À **FERIEL HASCAR** je vous remercie pour votre aide, votre modestie et votre gentillesse, vous souhaite une vie Pleine de joie et de bonheur À mon trinôme **Chaima** et **wassila**, je vous remercie pour votre amitié et votre soutien*

À tous qui me connaît de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

SEGHIR Ferial

Dédicace

Je remercie, tout d'abord ALLAH de m'avoir donné le courage et la volonté pour réaliser ce travail, grâce à lui je suis arrivée là

*je dédie ce travail aux personnes qui me sont très chères au monde A l'homme, mon précieux offre du dieu qui doit ma vie ma réussite et tout mon respect mon cher père **Bouabdallâh** qui m'a toujours soutenue dans mes études, m'a montré le chemin de la vie et qui m'a aidé à devenir ce que je suis aujourd'hui . Tous les mots du monde ne suffisent pas à exprimer mes sentiments pour vous.*

Qu'ALLAH vous garde.

*A la femme qui souffert sans me laisse souffrir, qui n'a jamais dit mon âmes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse : mon adorable mère **EMTIR ZAHRA** qui m'a entouré d'amour, d'affection et qui fait tout pour ma réussite, , Ce mémoire est pour moi la plus belle occasion de vous remercier pour vos encouragements et votre soutien je n'oublierai jamais vos sacrifices, votre Veil sur moi pour réussir dans mes études.*

*A mon très chère frère **Karim** ma source de ma vie et ambition je n'oublierais jamais ton encouragement et ton soutien le long de mes études, je t'aime beaucoup.*

*Tous les mots du monde ne suffisent pas à exprimer mes sentiments pour vous. Merci d'être dans ma vie Qu'ALLAH vous garde À morceau de sucre le plus précieuse que Dieu m'ait donnée **Mourad** qui n'ont pas cessée de me conseiller , encourager et soutenir tout au long de mes étude ces quelques lignes ne sauraient traduire le profond amour que je vous porte .*

*A ma très chère sœur **Belhouane imane** tu es la sœur qui assure son rôle bien comme il faut, tu comptes énormément pour moi. Je te souhaite beaucoup de succès, de prospérité et une vie pleine de joie et de bonheur.*

*À mon oncle **Samir** et sa femme **karima** et Ma très chère tante **Djamila** que dieu les portagé et leur offre la chance et le bonheur À mes petits prince adoré : **Wissal, Anes, Zahra** A tous mes oncles, mes tantes, mes cousins et mes cousines.*

*A tout les membres de famille et toute personne qui porte le nom **BELARBI BABOUA** et **EMTiR** A mes copines : **Mouna, Abir, wassila, Anissa, Asma, rawda** merci pour leurs amours et leurs encouragement*

*À **Feriel HASCAR** je vous remercie pour votre aide, votre modestie et votre gentillesse, vous souhaite une vie Pleine de joie et de bonheur.*

*À mon super trinôme: **Feriel et Chaima** Je remercie beaucoup pour votre Amitié, votre soutien moral et votre patience tout au long de ce projet.*

*Merci pour le bon moment A mon encadrant de ce mémoire : Mme **BENHABIB Ouassila**, à qui j'adresse ma gratitude pour avoir orienté et enrichi mon projet, je la remercie de tout mon cœur pour sa disponibilité, ses précieux conseils ainsi que son souci du détail, qui ont abouti à la réalisation de ce mémoire. Les mots me manquent ou me semblent superficiels pour exprimer à sa juste valeur.*

Un grand merci à tous mes enseignants pour leur passion et leur enseignement durant les cinq années de mon parcours... A tous mes amis de promo 2ème année Master en Biochimie.

Toute personne qui occupe une place dans mon cœur A tous les personnes souffrant d'insuffisance rénale Qu'ALLAH vous guérisse Merci à tous les gens qui sont passés dans ma vie

BELARBI BABOUA Wassila

Sommaire

Remerciement

Dédicace

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Résumé

Abstract

ملخص

Introduction generale 1

Synthèse bibliographique

1 Généralités sur le rein et son dysfonctionnement 2

2 Maladie Rénale Chronique (MRC) et Insuffisance Rénale Chronique (IRC) 3

3 Prévalence d'insuffisance rénale chronique 4

4 Facteurs de risque de maladie rénale chronique 4

5 Traitements de l'insuffisance rénale chronique 5

5.1 Dialyse 5

5.2 Hémodialyse 5

5.2.1 Dialyseur 6

5.2.2 Générateur 7

5.2.3 Dialysat ou solution de dialyse 8

6 Ionogramme sanguin 8

6.1 Sodium (Na^+) 8

6.2 Potassium (k^+) : 9

6.3 Chlorure (Cl^-) : 9

Matériel et méthodes

1 Population étudiée 10

1.1. Critère d'inclusion 10

1.2. Critères exclusion 10

2 Recueil des données 10

3 Ethique 10

Sommaire

4	Hémodialyse.....	11
5	Prélèvements sanguins.....	11
6	Enregistrement des patients	11
7	Ionogramme sanguin	11
8	Analyse statistique.	12

Résultats et discussion

1	Résultats selon le sexe et l'âge des patients.....	13
2	Résultats de l'ionogramme sanguin.....	14
2.1	Valeurs de Na ⁺ , K ⁺ et Cl ⁻ quel que soient l'âge et le sexe	14
2.1.1	Natrémie (Na ⁺).....	14
2.1.2	Kaliémie (K ⁺).....	16
2.1.3	Chlorémie (Cl ⁻).....	17
4	Corrélation (Na ⁺ /K ⁺),(K ⁺ /Cl ⁻) et (Na ⁺ / Cl ⁻).....	19

Conclusion généraleError! Bookmark not defined.

Références bibliographiques

Annexe

Liste des figures et des tableaux

Figure 01 :Anatomie du rein	Error! Bookmark not defined.
Figure 02 : Epuration extrarénale par hémodialyse	6
Figure 03: Dialyseur.....	6
Figure 04 : Principal fonctionnement de générateur	Error! Bookmark not defined.
Figure 05 : Générateur.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 06 : Répartition des patients suivant leur natrémie pré- et post-dialyse.....	14
Figure 07 : Répartition des patients suivant leur natrémie avant et après dialyse d'hyponatrémie	15
Figure 08 : Répartition des patients suivant leur kaliémie pré- et post-dialyse.	17
Figure 09 : Répartition des patients suivant leur chlorémie pré- et post-dialyse.....	19
Figure 10: Corrélacion entre les taux de natrémie et de kaliémie (Na ⁺ / K ⁺)	19
Figure 11 : Corrélacion entre les taux de kaliémie et de chlorémie. (K ⁺ / Cl ⁻)	19
Figure 12: Corrélacion entre les taux de natrémie et de chlorémie. (Na ⁺ / Cl ⁻))......	20
Tableau I : Différents stades d'évolution de la maladie rénale chronique	3

Liste des abréviations

IRC : Insuffisance rénale chronique.

IRCT : Insuffisance rénale chronique terminale..

NKF : National Kidney Fundation.

DFG : Débit de filtration glomérulaire

EPH : Etablissement Hospitalier Public.

HTA : Hypertension artérielle.

SAS: Statistical Analysis System.

M: Moyenne

Résumé

Insuffisance rénale chronique (IRC) est devenue un problème de santé publique par sa fréquence de plus en plus élevée, qui nécessite la mise en place d'un traitement de suppléance, notamment par hémodialyse. Cependant, des complications peuvent émerger et impacter l'état de santé du patient, tels que les troubles hydro-électrolytiques.

Dans ce contexte d'évaluer ces troubles hydro-électrolytiques chez les insuffisants rénaux sous hémodialyse nous avons effectué ce travail, qui consiste à étudier les variations de l'ionogramme sanguin, à savoir, Na^+ , K^+ et Cl^- pré-et post-dialyse.

Afin d'apprécier l'efficacité de l'hémodialyse, 15 patients atteints d'une insuffisance rénale chronique ont été prélevés afin de doser leur kaliémie, natrémie et chlorémie avant et juste après chaque séance d'hémodialyse.

Les résultats obtenus, ont montré que la totalité de nos patients étaient hyponatrémiques, en dessous des valeurs usuelles avant et même après hémodialyse.

Un faible taux (1/4) des hémodialisés étaient normokaliémiques en pré-dialyse, à l'inverse, ce taux de normokaliémiques était beaucoup plus élevé en phase de post-dialyse. Une chlorémie normale pré- et post-dialyse chez la majorité de nos patients.

Les analyses statistiques ont montré qu'une corrélation entre Na^+ et Cl^- était plus importante que les deux autres corrélations, Na^+/K^+ et K^+/Cl^- .

Notre étude a permis de mettre en évidence que chez nos patients, l'hémodialyse contribue au maintien du chlorure et du potassium sanguin dans des limites acceptables. Quant au déséquilibre dans la teneur en sodium, il peut être corrigé avant le processus de dialyse.

Mots clés : Insuffisance rénale chronique, hyponatrémie, hyperkaliémie, Chlorémie, Hémodialyse,

Abstract

Chronic renal failure (CRI) has become a public health problem due to its increasingly high frequency, which requires the establishment of a replacement treatment, in particular by hemodialysis. However, complications can emerge and impact the patient's state of health, such as hydro-electrolyte disorders.

In this context of evaluating these hydro-electrolyte disorders in patients with renal failure on hemodialysis, we have carried out this work, which consists of studying the variations in the blood ionogram, namely, Na^+ , K^+ et Cl^- pre-and post-dialysis.

In order to assess the effectiveness of hemodialysis, 15 patients with chronic renal failure were sampled in order to measure their serum potassium, serum sodium and chloride levels before and just after each hemodialysis session.

The results obtained showed that all of our patients were hyponatremic, below the usual values before and even after hemodialysis.

A low rate (1/4) of hemodialysis patients were normokalaemic in pre-dialysis, conversely, this rate of normokalaemics was much three times higher in the post-dialysis phase. Normal pre- and post-dialysis chloremia in the majority of our patients.

Statistical analyzes showed that a correlation between Na^+ and Cl^- was more important than the other two correlations, Na^+ / K^+ and K^+ / Cl^- .

Our study has highlighted that in our patients, hemodialysis contributes to the maintenance of blood chloride and potassium within acceptable limits. As for the imbalance in the sodium content, it can be corrected before the dialysis process.

Keywords: Chronic renal failure, hyponatremia, hyperkalemia, Chloremia, , Hemodialysis,

ملخص

أصبح الفشل الكلوي المزمن (CRI) مشكلة صحية عامة بسبب ارتفاع وتيرة حدوثه بشكل متزايد ، الأمر الذي يتطلب إنشاء علاج بديل ، لا سيما عن طريق غسيل الكلى. ومع ذلك ، يمكن أن تظهر المضاعفات وتؤثر على الحالة الصحية للمريض ، مثل اضطرابات الكهارل المائي.

في هذا السياق لتقييم اضطرابات الكهارل المائي في المرضى الذين يعانون من الفشل الكلوي في غسيل الكلى ، قمنا بتنفيذ هذا العمل ، والذي يتكون من دراسة الاختلافات في مخطط أيون الدم Na^+ , K^+ et Cl^- و هي قبل وبعد - غسيل الكلى.

من أجل تقييم فعالية غسيل الكلى ، تم أخذ عينات من 15 مريضاً يعانون من الفشل الكلوي المزمن من أجل قياس مستويات البوتاسيوم والصوديوم والكلوريد في الدم قبل وبعد كل جلسة غسيل كلوي.

أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن جميع مرضانا يعانون من نقص صوديوم الدم ، أقل من القيم المعتادة قبل غسيل الكلى وحتى بعده.

كان المعدل المنخفض (4/1) من مرضى غسيل الكلى سويًا للوكاليميا في مرحلة ما قبل غسيل الكلى ، وعلى العكس من ذلك ، كان هذا المعدل من معدلات الحموضة الطبيعية أعلى بثلاث مرات في مرحلة ما بعد غسيل الكلى. الكلوريميا الطبيعية قبل وبعد غسيل الكلى في غالبية مرضانا.

أظهرت التحليلات الإحصائية أن الارتباط بين Na^+ , Cl^- كان أكثر أهمية من الترابطين الآخرين ، Na^+ , K^+ و Cl^- , K^+ .

أوضحت دراستنا أن غسيل الكلى في مرضانا يساهم في الحفاظ على كلوريد الدم والبوتاسيوم ضمن الحدود المقبولة. أما الخلل في محتوى الصوديوم فيمكن تصحيحه قبل عملية غسيل الكلى.

الكلمات المفتاحية: الفشل الكلوي المزمن ، نقص صوديوم الدم ، فرط بوتاسيوم الدم ، الكلوريميا ، غسيل الكلى

A decorative horizontal scroll graphic with a grey shadow and a white scroll body. The scroll is unrolled in the middle, revealing the text. The left and right ends of the scroll are curled up.

Introduction Générale

Introduction Générale

Insuffisance rénale chronique est une maladie évolutive, qui affecte plus de 10 % de personnes dans le monde (**Kovesdy, 2022**). En Algérie, près de 26 000 patients sont au stade de l'insuffisance rénale chronique terminale (IRCT), une condition d'extrême gravité qui nécessite une transplantation rénale ou la mise en place d'un traitement de suppléance par hémodialyse (Société algérienne de néphrologie, dialyse et transplantation (**SANDT, 2022**)).

L'hémodialyse permet de purifier le sang pour éliminer les déchets et la surcharge hydrique grâce à un circuit extracorporel et un rein artificiel. Ce traitement est réalisé trois fois par semaine pendant une durée de 3 à 4 heures dans un centre hospitalier (**Idier et al., 2022**).

Par ailleurs, le bilan ionique tient une place importante dans la surveillance des traitements par hémodialyse. Il permet de surveiller l'efficacité des séances et les paramètres associés à la survenue de complications sévères, mettant parfois en jeu le pronostic vital des patients IRC (**Emile, 2014 ; Saillant et al., 2023**). Le bilan ionique ou ionogramme est le dosage des principaux constituants ioniques du sang, tel que : le sodium (Na^+) le potassium (K^+), le chlore (Cl^-) et le magnésium (Mg^+).

Selon (**Timofte et al., 2021**), le patient dialysé, doit être surveillé par un bilan ionique entre deux séances de dialyse consécutives afin d'assurer la disparition des symptômes de l'insuffisance rénale terminale, le maintien d'un statut volumique et électrolytique adéquat.

C'est dans ce contexte d'évaluation de la balance hydro-électrolytique par le traitement d'épuration extrarénale que notre travail a été réalisé.

Dans le but de maintenir un statut volumique et électrolytique adéquat, des électrolytes (Na^+ , K^+ et Cl^-) ont été mesurés avant et après dialyse à partir de prélèvements sanguins des patients hospitalisés à l'établissement public hospitalier d'Ahmed Medeghri d'Ain Temouchent.



SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

Synthèse Bibliographique

1 Généralités sur le rein et son dysfonctionnement

Les deux reins, droit et gauche, sont situés dans la fosse lombaire et mesurant en moyenne 12 x 6 x 3cm (Eve et Rodolphe, 2016).

Ils assurent différentes fonctions comprenant (Drissen, 1985 ; Lacour, 2013 ; Le Neindre et al., 2018) :

- Fonction endocrine

- Produire l'érythropoïétine, qui stimule la production des globules rouges
- Transformer la vitamine D qui permet l'absorption du calcium alimentaire et sa fixation sur l'os.

- Elimination des déchets

- Epurer le sang de ses déchets et évacués dans les urines

- Équilibre hydrique, hydro-électrolytique et acido-basique

- Maintenir constante la composition et pression artérielle du sang (quantité d'eau, de sel, de potassium...)

- Fonction exocrine

Par la production d'urine qui définit comme un liquide jaune ambré, fabriqué par le rein, d'odeur spéciale, de réaction en général acide et de densité de 1,02.

Les reins filtrent environ 170 litres de sang par jour, soit l'équivalent du contenu du corps humain toutes les 30 minutes.

Le sang est amené par les artères jusqu'aux unités de filtration, les néphrons. A la sortie de chaque néphron, le sang épuré regagne la circulation par les veines rénales. Les urines sont, collectées par les calices, qui se déversent dans le bassinet. Elles s'écoulent ensuite par les uretères vers la vessie où elles sont stockées (Figure 1).

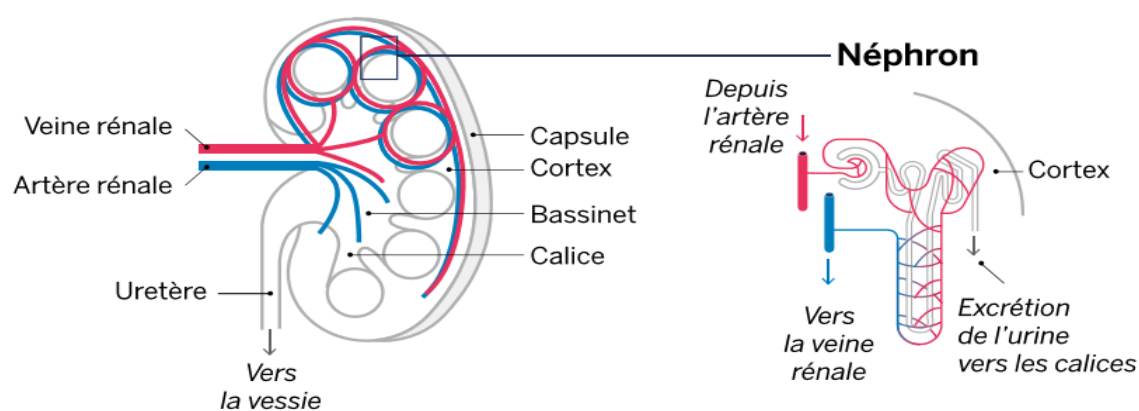


Figure 1 : Anatomie du rein (Le Neindre et al., 2018).

Synthèse Bibliographique

2 Maladie Rénale Chronique (MRC) et Insuffisance Rénale Chronique (IRC)

La maladie rénale chronique (MRC) est définie par la présence de marqueurs d'atteinte rénale et/ou d'une baisse du débit de filtration glomérulaire (DFG) en dessous de 60 ml/min/1,73 m², constatée à deux reprises à plus de 3 mois d'intervalle (Liabeuf et al., 2023).

Insuffisance rénale chronique (IRC) est définie par une diminution progressive et irréversible du débit de filtration glomérulaire (DFG), qui reflète le fonctionnement rénal. Le débit de filtration glomérulaire est estimé à partir de la créatininémie. Le seuil convenu pour définir la baisse du débit de filtration glomérulaire est < 60 ml/min/1,73 m² (HAS, 2012).

La maladie rénale chronique se présente en stade 1 et 2. En revanche, les stades de 3 à 5 correspondent à l'insuffisance rénale chronique, c'est-à-dire lorsque le DFG devient inférieur à 60 ml/min/1,73 m² (Tableau I).

Le patient atteint le stade de défaillance rénale ou insuffisance rénale terminale (IRT) nécessitant un traitement de suppléance comme la dialyse ou la transplantation rénale lorsque la valeur de Débit de Filtration Glomérulaire (DFG) est inférieure à 15 ml/min/1,73m (Hladik, 2011).

Tableau I. Différents stades d'évolution de la maladie rénale chronique (Hladik, 2011).

Stade	Insuffisance rénale	Description	DFG, ml/min/1,73 m ²	Action
1	MRC	Lésion rénale avec DFG normal ou augmenté	≥ 90	- Traitement de la comorbidité - ralentissement de l'évolution - réduction du risque de maladie cardiovasculaire
2	MRC	Lésion rénale avec DFG légèrement diminué	60–89	- Evaluation de l'évolution
3	IRC	Lésion rénale avec DFG diminué modérément	30–59	- Évaluation et traitement des complications
4	IRC	DFG gravement diminué	15–29	- Préparation pour la thérapie de remplacement rénal
5	IRCT	Insuffisance rénale terminale	< 15	- Thérapie de remplacement rénal

Synthèse Bibliographique

- Maladie Rénale Chronique : MRC
- Insuffisance Rénale Chronique : IRC
- Insuffisance Rénale Chronique Terminale : IRCT

3 Prévalence d'insuffisance rénale chronique

Environ 11 à 13 % de la population mondiale est atteinte d'insuffisance rénale chronique (Molla et al., 2020). L'incidence de la maladie et sa prévalence variant cependant en fonction des régions, Environ 80% des patients atteints d'IRC se trouvent dans les pays en voie de développement avec une prévalence estimée de 14,3 à 36,1% avec un taux d'incidence annuel d'insuffisance rénale terminale (IRT) de plus de 500 000 patients (Molla et al., 2020).

La prévalence moyenne de cette pathologie en Afrique est de 10,1 % et la proportion la plus élevée (16,5 %) se trouve en Afrique de Ouest et du Centre-Ouest (ElHafeez et al., 2018).

La prévalence d'IRC dans en Algérie est estimée à 10 % avec une incidence de près de 26000 patients sont au stade de l'insuffisance rénale chronique terminale (IRCT) (SANDT, 2022).

4 Facteurs de risque de maladie rénale chronique

De nombreuses maladies sont à l'origine d'une atteinte rénale. Elles peuvent être congénitales, héréditaires ou acquises (Roche, 2010).

Chez l'adulte, les maladies plus fréquentes sont le diabète et l'hypertension artérielle qui sont responsables de près d'un cas sur deux d'insuffisance rénale chronique terminale (HAS, 2021).

D'autres pathologies peuvent également être responsables de maladies rénales chroniques comme la polykystose rénale, maladies auto-immunes, infections à répétition, calculs urinaires, malformation des voies urinaires. Par ailleurs, l'utilisation sur le long terme de certains médicaments comme les anti-inflammatoires, chimiothérapie, etc. ou l'exposition à des l'exposition aux produits de contraste iodés, ou à des toxiques professionnels comme plomb, cadmium, mercure peuvent entraîner une altération de la fonction rénale (Roche, 2010).

D'autres facteurs augmentent le risque d'insuffisance rénale chronique, comme l'âge avancé, les maladies cardiovasculaires, l'obésité (indice de masse corporelle $\geq 27\text{Kg/m}^2$), ou le tabac. Enfin, un petit poids de naissance, des épisodes passés d'insuffisance rénale aiguë ou un antécédent familial d'insuffisance rénale chronique (Ramilitiana et al., 2016).

5 Traitements de l'insuffisance rénale chronique

Le traitement est adapté selon le stade de l'insuffisance rénale. Dès le stade 4 de la maladie rénale chronique, les patients auront recours à un traitement de suppléance, telle que la dialyse, ou la transplantation d'un rein devra être mis en place (**Krummel et al., 2011**).

5.1 Dialyse

La dialyse consiste à épurer le sang de ses déchets à travers une membrane filtrante qui sépare le sang du liquide de dialyse (dialysat). Ce processus de dialyse repose essentiellement sur des critères biologiques et cliniques, comme les troubles électrolytiques et les troubles urémiques (**HAS, 2007**).

Deux techniques de dialyse sont alors possibles : l'hémodialyse et la dialyse péritonéale.

5.2 Hémodialyse

Le terme d'hémodialyse recouvre l'ensemble des méthodes d'épuration extrarénale (EER), qui ont en commun une circulation sanguine extracorporelle, un module d'échange entre le milieu intérieur et le milieu extérieur (hémodialyseur), et une solution électrolytique vectrice des échanges (**Canaud, 2009**).

L'hémodialyse est un processus ayant pour but de débarrasser le sang du patient atteint d'insuffisance rénale chronique des toxines urémiques et de corriger les désordres hydro électrolytiques, phosphocalciques et acido-basiques résultant de la défaillance des fonctions excrétrices rénales (**Krieter et al., 2005**).

L'hémodialyse doit permettre une circulation sanguine extracorporelle sécurisée et comporte (**Figure 02**) :

- Un dialyseur
- Un moniteur générateur du Dialysat.
- Dialysat

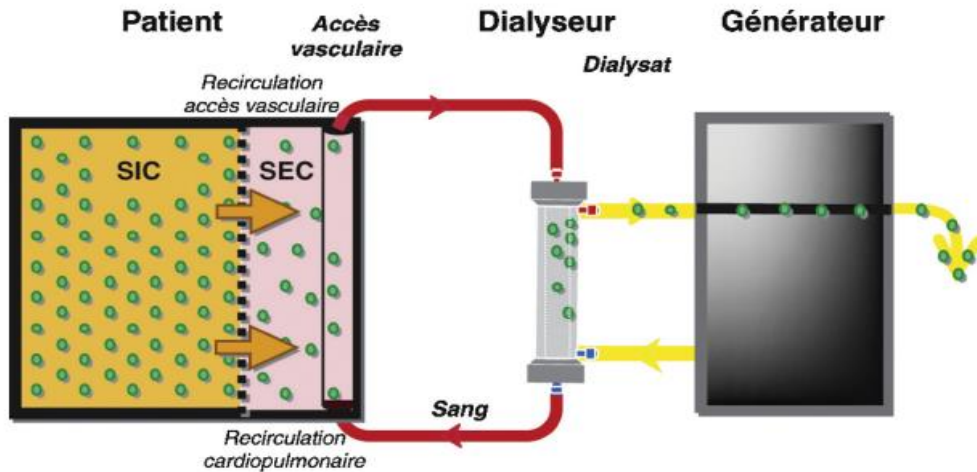


Figure 02 : Représentation schématique d'épuration extrarénale par hémodialyse (Canaud, 2009).

5.2.1 Dialyseur

Le dialyseur est un filtre comportant des fibres synthétiques creuses dans lesquelles le sang circule, alors que le dialysat circule à contre-courant à l'extérieur de ces fibres (**Figure 03**).

Ce dispositif permet les échanges entre les deux compartiments intérieur et extérieur. Ce passage répété tout le long de la séance de dialyse débarrasse le sang des déchets toxiques, corrige les anomalies biologiques et élimine l'excédent d'eau accumulé dans l'organisme (Canaud, 2009).



Figure 03: Le dialyseur à fibres creuses.

Synthèse Bibliographique

Un hémodialyseur se caractérise par la nature et la perméabilité (basse, moyenne ou haute) de sa membrane, par sa surface d'échange, par sa géométrie interne (résistance circulatoire) et externe (turbulence du compartiment dialysat) et par son hémoréactivité (thrombogénicité, hémocompatibilité (Colton et Lysaght, 1996).

5.2.2 Générateur

Un générateur de dialyse permet de maintenir à la normale la composition du sang d'un patient atteint d'une insuffisance rénale chronique (Figure 04 et figure 05). Il contrôle les paramètres suivants

(De Precigout, 2016) :

- Au niveau du dialysat : la conductivité, le pH et la température
- lors du déroulement de la séance : le taux d'ultrafiltration (il s'agit de la proportion d'eau et de solutés de haut poids moléculaire que l'on décide de faire perdre au patient en jouant sur le gradient de pression appliqué sur la membrane du rein artificiel),
- Au niveau du sang : la détection des fuites de sang et des bulles d'air éventuelles.

Afin de clarifier davantage le fonctionnement des générateurs de dialyse Selon un processus commun, nous avons le schéma suivant :

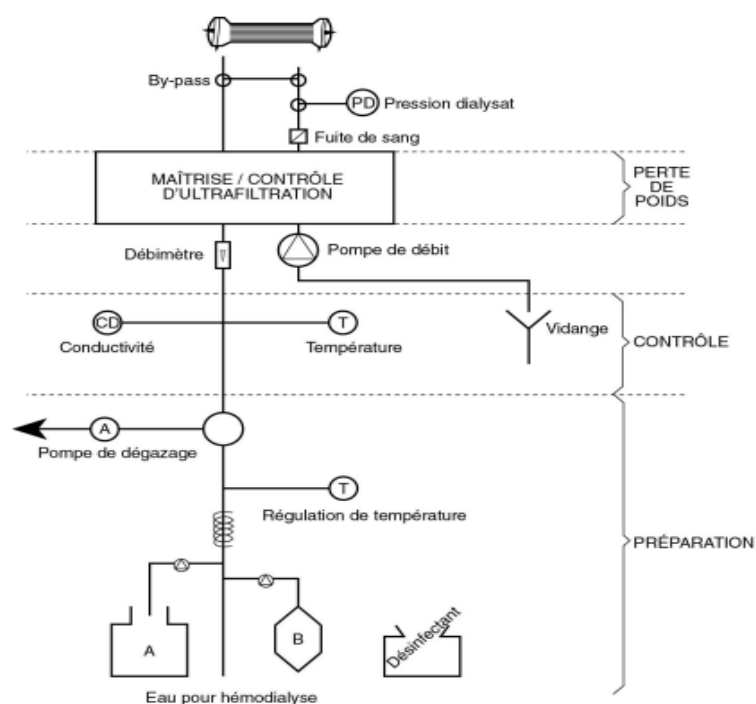


Figure 04 : Principal fonctionnement de générateur (De Precigout, 2016).



Figure 05: Générateur fresinus 4008s préparé

5.2.3 Dialysat ou solution de dialyse

La solution de dialyse contient généralement six électrolytes : sodium (Na^+), potassium (K^+), calcium (Ca^{2+}), magnésium (Mg^{2+}), chlorure (Cl^-) et bicarbonate (HCO_3^-). Le composant non électrolytique glucose ou dextrose est invariablement présent dans le dialysat.

Les changements électrolytiques provoqués par le contact du sang avec le dialysat, à travers la membrane semi-perméable du dialyseur, peuvent déclencher des effets immédiats ou à long terme, avec un impact sur la mortalité (Timofte et al., 2021).

6 Ionogramme sanguin

L'ionogramme sanguin est le dosage des principaux électrolytes du plasma : cations (sodium, potassium, calcium et magnésium) et anions (chlore, bicarbonates ou réserve alcaline, phosphates, protéines). Il est souvent réalisé avec les paramètres de la fonction rénale (urée et créatinine).

L'ionogramme sanguin permet de surveiller l'efficacité des séances et les paramètres associés à la survie ou à la survenue de complications (Emile, 2014).

6.1 Sodium (Na^+)

Le sodium est un cation présent à l'état ionisé dans tous les fluides corporels, en particulier dans l'espace extracellulaire (98%). Le maintien de l'équilibre électrolytique membranaire nécessite des échanges transmembranaires actifs par l'intermédiaire de la Na^+/K^+ ATP-ase (Suhail, 2010).

Synthèse Bibliographique

Valeurs de référence de Na^+ sérique chez l'adulte est de : 135-145 mmol/l (**Adroque et Madias, 2000**).

Chez les patients hémodialysés, l'équilibre sodé et l'équilibre hydrique sont maintenus grâce à l'ingestion de sel entre les séances de dialyse, le sodium en excès étant éliminé par dialyse et diurèse résiduelle. La plus grande quantité de sodium est éliminée par ultrafiltration (convection 78%) et un faible pourcentage (22%) par diffusion en hémodialyse (**Timofte et al., 2021**).

Idéalement, le taux de sodium dans le dialysat est établi en fonction de la natrémie pré-dialyse du patient (**Rayner et al., 2014**).

6.2 Potassium (K^+) :

Le potassium est le principal cation de l'espace intracellulaire, jouant un rôle essentiel dans le maintien du potentiel membranaire, la régulation de la contractilité myocardique, l'équilibre acido-basique intracellulaire et le maintien du volume cellulaire (**Timofte et al., 2021**).

Le taux de potassium dans le sang est désigné par la kaliémie et est compris entre 3.5 et 4.5mEq/L]. Cependant, la diskalémie est fréquemment retrouvée chez les patients dialysés et associée à une mortalité accrue (**NKF, 2020**).

6.3 Chlorure (Cl^-) :

La chlorémie Cl^- est étroitement dépendante de celles que l'on trouve dans le bicarbonate sodium. Elle augmente dans les mêmes proportions de la natrémie en cas d'hyponatrémie et diminue dans les mêmes proportions en cas d'hyponatrémie (**Caquet, 2012**).

Les valeurs usuelles du chlore sanguin varient de 100 à 105 mmol/L.



Matériel Et Méthodes

Matériel Et méthodes

Notre étude a été réalisée au sein du laboratoire centrale et au service d'hémodialyse de l'Etablissement Public Hospitalier (EPH) Medeghri –Ain temouchent, durant une période de 4 semaines allant du 12 /03/ 2023 au 11/04/ 2023.

L'objectif de cette étude est de surveiller l'équilibre hydro-électrolytique des patients hémodialysés. Ainsi, la mesure de l'ionogramme pour ces patients doit être effectué, afin d'assurer un équilibre approprié du milieu intérieur.

Nous avons évalué les variations des électrolytes sodium (Na^+), potassium (K^+), chlore les et les corrélations entre les ions dosés avant et après dialyse.

1. Population étudiée

Notre étude a été portée sur 15 patients atteints d'une insuffisance rénale chronique repartis en 8 patients de sexe masculin et 7 autres de sexe féminin (Annexe 2).

1.1 Critère d'inclusion

Nous avons inclus dans notre étude les patients insuffisants rénaux chronique, ayant donné leur consentement. Tous nos patients prélevés présentaient une comorbidité, à savoir, l'hypertension artérielle.

1.2. Critères exclusion

Nous avons exclus dans notre étude les patients âgés de moins de 18 ans. Les patients insuffisants rénaux aigus et les insuffisantes rénales chroniques non dialysés ont été exclus également.

2. Recueil des données

Les patients ont été contactés pour renseigner certaines informations sur l'âge, le sexe, les antécédents familiaux, la taille, poids, pathologie associée (**Annexe 1**).

Nous avons également utilisé les dossiers médicaux pour le recueil des données.

3. Ethique

L'ensemble des données recueillies et présentées dans ce travail ont été conformément à la déclaration d'Helsinki de l'AMM sur la participation des patients aux études expérimentales et suite à une autorisation établie par le chef de service d'hémodialyse, nous avons réalisé nos prélèvements sanguins afin de mesurer l'ionogramme interdialytiques.

4. Hémodialyse

Nos patients bénéficiaient 12 heures d'hémodialyse par semaine réparties généralement en trois séances de quatre heures chacune, à l'établissement hospitalier Medeghri d'Ain Temouchent.

5. Prélèvements sanguin

Les échantillons sont prélevés au niveau de la fistule du patient. Le sang est par la suite recueilli dans les tubes héparines, préalablement étiquetés et numérotés pour chaque patient, puis centrifugés à 4000 tr/min pendant 10 min. Les analyses sont effectuées sur le plasma obtenu.

Pour chaque série de dosage effectuée, un sérum contrôle dont les valeurs sont comprises dans l'intervalle de confiance de chaque paramètre a été inséré afin de valider les résultats obtenus.

6. Enregistrement des patients

Pour chaque patient, les tubes d'échantillonnage ont été étiquetés.

7. Ionogramme sanguin

L'ionogramme est un bilan ionique quantitatif des électrolytes présents dans le sang, sodium, potassium et chlorure, le sang est prélevé sur le tube héparine.

Passer l'échantillon à la sonde de l'analyseur d'ions pour la lecture des concentrations en ion sodium, ion potassium et ion chlorure. Les valeurs usuelles normales : K^+ : 3,5 à 5,5 mmol /l, Na^+ : 135 à 145 mmol /l, Cl^- : 98 à 108 mmol /l (**Annexe 4**).

8. Analyse statistique

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel SAS (**Statistical Analysis System**).

Dans notre étude pour les valeurs mesurées, une analyse de corrélation entre les valeurs de

Na^+ , K^+ et Cl^- dosés pour nos patients hémodialysés a été réalisée.

Un test de corrélation de Pearson est effectué pour savoir si les natrémies et chlorémies sont indépendantes l'une de l'autre ou liées. Ce même test a été réalisé pour les variables K^+ et Cl^- , ainsi que pour Na^+ et K^+ .

Coefficient de corrélation r , estime la force d'association entre les deux variables Na^+/Cl^- , K^+/Cl^- et Na^+/K^+ . Il est compris entre -1 (pente négative) et +1 (Pente positive).

Plus r est proche de +1 ou de -1, plus la liaison entre les deux variables, sera grande, s'il est Compris :

- entre 0,8 et 1, la force d'association entre les deux variables est importante

Matériel Et méthodes

- entre 0,5 et 0,8 elle est modérée
- entre 0,2 et 0,5, elle est faible, et très faible en-dessous.

On a d'abord vérifié la liaison entre ions et donc la présence d'une corrélation entre chaque deux variables $\text{Na}^+ / \text{Cl}^-$; K^+ / Cl^- et K^+ / Na^+ et sa significativité.

On a ensuite réalisé des graphes de régression qui ont permis à la fois de voir le nuage de points, le sens de variation de la droite et la dispersion autour de la droite. L'interprétation est en vue de rechercher une liaison linéaire entre les deux variables.



**RESULTATS ET
DISSCUSSION**

IRC est une maladie d'évolution généralement lente qui altère de manière progressive et irréversible le fonctionnement des reins. Cela se traduit par des altérations biologiques et de troubles cliniques qui apparaissent progressivement au décours de la maladie. Au stade évolué, un traitement de suppléance comme l'hémodialyse doit être mis en place pour assurer la survie du patient (Delamarche et Carré, 2021).

Un suivi biologique pour les patients hémodialysés doit être régulier, afin d'assurer une épuration suffisante des toxines accumulées et un équilibre approprié du milieu intérieur.

C'est dans cette optique que s'inscrit cette étude, ayant pour objectif d'évaluer les risques surajoutés notamment en termes d'équilibre hydro-électrolytique entre deux séances de dialyse consécutives.

Notons que, 15 patients qui ont fait l'objet de l'étude (période des prélèvements), bénéficiaient 12 heures d'hémodialyse par semaine réparties généralement en trois séances de quatre heures chacune, à l'établissement hospitalier Medeghri d'Ain Temouchent.

1. Résultats selon le sexe et l'âge des patients

Notre population est composée de **15** patients, **8** patients hommes et **7** femmes, soit sex-ratio homme/femme de **1.14**.

Les patients inclus dans cette étude étaient des adultes des deux sexes, de la région d'Ain Témouchent. L'âge médian des patients IRC traités par hémodialyse, durant notre période d'étude est de 52.26 ± 14 ans. Les extrêmes d'âge se situent entre 37 et 67 ans. Ce résultat est en accord avec la littérature publiée sur l'IRC en Algérie, qui touche une population de jeunes adultes et survient majoritairement entre 40 et 50 ans (Arbaoui et al., 2018).

La totalité de nos patients était hypertendus. Selon l'agence de la biomédecine (2017), un cas d'insuffisance rénale sur 2 est dû à l'hypertension. Cette dernière représente le principal facteur d'aggravation de l'IRC. Elle entraîne ou accentue des lésions vasculaires rénales et accélère l'évolution de la maladie vers le stade terminal de l'IRC (Honoré et al., 2018).

La durée moyenne en hémodialyse était de 5.56 ± 5 ans, avec des extrêmes variant de 1 à 15 ans. Le traitement par hémodialyse, qui certes, prolonge la survie des patients en insuffisance rénale chronique terminale, cependant, l'ancienneté en dialyse est émaillée de complications (El Meghraoui et al., 2018).

2. Résultats de l'ionogramme sanguin

Par l'ionogramme on entend le dosage des électrolytes, les plus importants sur le plan clinique sont le sodium, le potassium, le chlorure, le bicarbonate, le phosphore et le calcium. Ainsi, une surveillance par l'ionogramme permettrait de corriger les troubles ioniques, métaboliques de l'insuffisance rénale chronique par l'ajustement des paramètres dialytiques avant chaque séance de l'épuration extra rénale (Batouche *et al.*, 2014).

2.1 Valeurs de Na^+ , K^+ et Cl^- quel que soient l'âge et le sexe

Des pourcentages de natrémie, kaliémie et chlorémie ont été calculés sur l'ensemble des valeurs interdialytiques prise

2.1.1 Natrémie (Na^+)

La natrémie a été dosée chez 15 patients pré et post-dialyse (Annex 3.A), les résultats relatifs à ce dosage sont représentés sur la (figure 6).

La totalité de nos échantillons montrent que les valeurs obtenues sont en dessous des valeurs usuelles (<135mmol/L) avant et même après hémodialyse (figure 6).

Rappelons que, les valeurs de référence de Na^+ couramment admises chez l'adulte sont : 135-145 mmol/L (Emile, 2014).

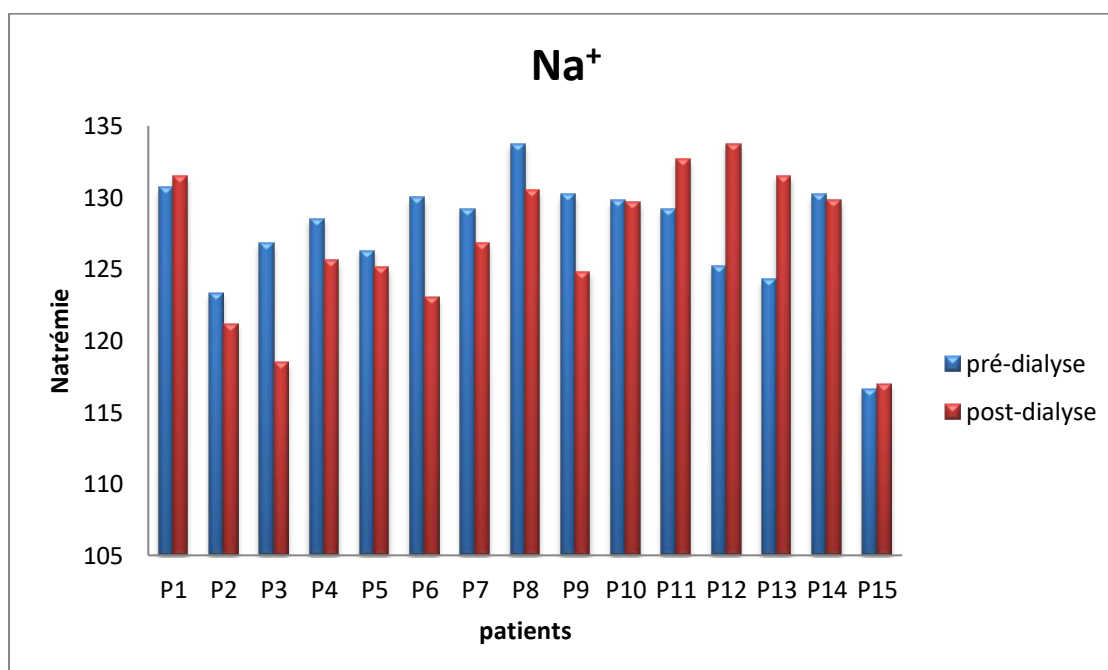


Figure 06 : Répartition des patients suivant leur natrémie pré- et post-dialyse.

Résultats Et Discussion

L'hyponatrémie peut être divisée en 3 paliers (Peraldi-Gardin et De Ligny, 2019) : L'hyponatrémie chronique légère est définie par une concentration en sodium dans le sérum comprise entre 135 et 130 mmol/L, elle est asymptomatique.

L'hyponatrémie modérée est définie par une concentration en sodium dans le sérum comprise entre 129 et 125 mmol/L. L'hyponatrémie sévère est définie par une concentration en sodium dans le sérum inférieure à 125 mmol/L.

Les résultats de nos échantillons montrent que toutes les valeurs obtenues sont en dessous (<135mmol/L) des valeurs usuelles avant et même après hémodialyse (Figure 07).

L'hyponatrémie est le désordre électrolytique le plus fréquent rencontré chez les patients hémodialysés (Rognant et al., 2011).

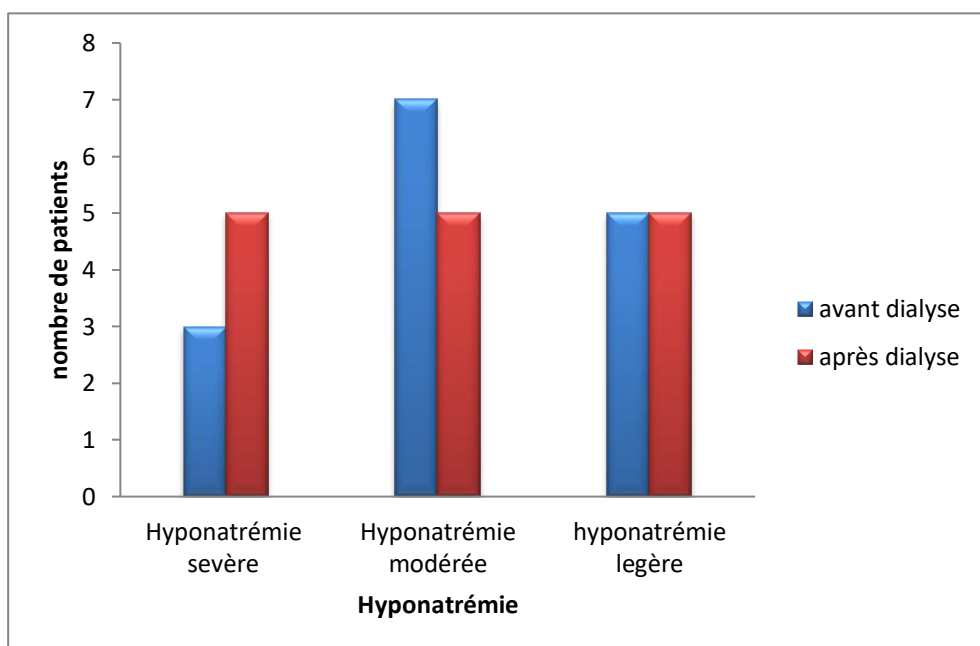


Figure 07 : Répartition des patients suivant leur natrémie avant et après dialyse d'hyponatrémie

Au cours des séances d'hémodialyse, il peut être à l'origine d'une diminution de la déplétion sodée du fait d'un gain diffusif de sodium pour le patient (Rognant et al., 2011).

L'hyponatrémie est un trouble hydroélectrolytique fréquent et parfois négligé, nécessitant une démarche diagnostique rigoureuse afin d'en adapter au mieux le traitement (Passeron et al., 2010).

Nos résultats sont en accord avec ceux (**Dhondup et Qian 2017**), et qui montrent que l'hyponatrémie (Na <135 mmol/l) est le trouble électrolytique le plus courant chez les patients IRC et allant de 5 à >30 %.

L'hyponatrémie est parfois négligée. Or, c'est un trouble hydroélectrolytique qui nécessite une démarche diagnostique rigoureuse afin d'en adapter au mieux le traitement (**Passeron et al., 2010**).

2.1.2 Kaliémie (K⁺)

Nous avons dosés la kaliémie chez 15 patients pré et post-dialyse (**Figure 8**). Rappelons que, le taux de potassium dans le sang est compris entre 3.5 et 4.5mEq/L (**Emile, 2014 (Annexe 3.B)**).

Une normokaliémie a été observée en pré-dialyse, avec un faible taux de 26.66% des hémodialysés. A l'inverse, ce taux était trois fois plus élevé en phase de post-dialyse, avec un taux 86.66%. Ces prévalences obtenues témoignent que, la dialyse avait corrigé la kaliémie de nos patients dans les limites acceptables.

L'hyperkaliémie a été observée chez la majorité des patients avant dialyse avec un taux de 86.66% des cas. En revanche, après dialyse, un seul patient était en hyperkaliémie (6.66%).

Le bain kaliémique de dialyse était adéquat et a permis une bonne correction de l'hyperkaliémie à la normokaliémie.

L'hypokaliémie était présente seulement en pré-dialyse, avec un taux de 20% des cas. P9, P10 avaient une kaliémie respectivement de 4,02 et 4,28 pré-dialyses. En revanche, ces taux ont diminué en hypokaliémie en post-dialyse.

Ici, notre résultat est conforme avec celui de (**Dhondup et Qian 2017**), qui a mis en évidence, qu'un dialysat de K⁺ < 3 continue d'être utilisé, alors que, les recommandations actuelles sont d'utiliser un dialysat contenant du K⁺ ≥3, pour les patients ayant K⁺ pré-dialytique <5 mmol/l, et ce dans le but d'équilibrer l'hyperkaliémie pré-dialytique et d'éviter l'hypokaliémie post-dialyse.

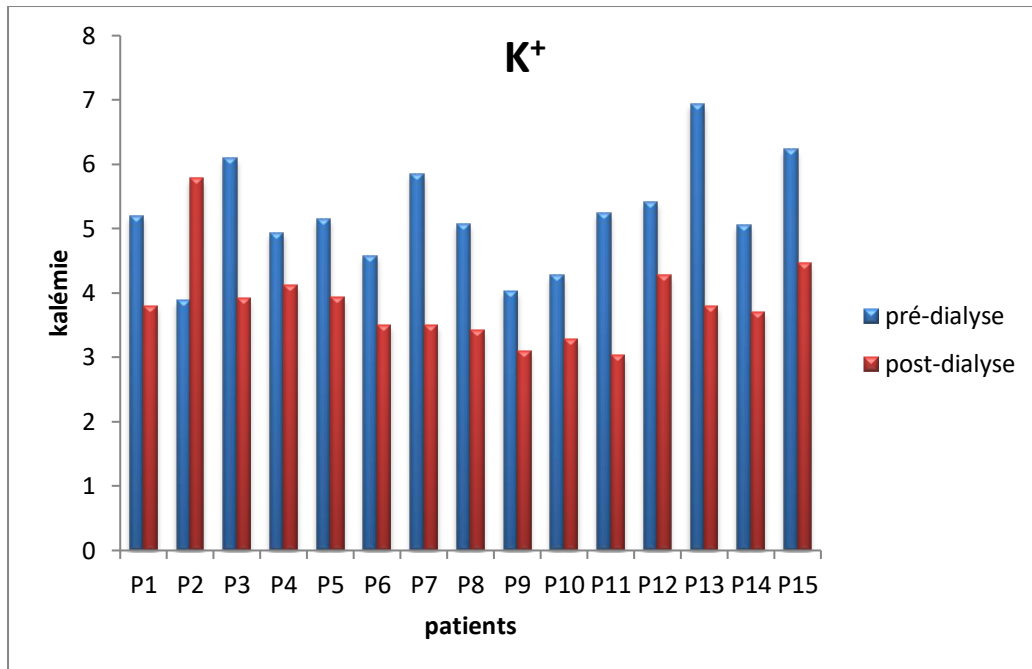


Figure 08 : Répartition des patients suivant leur kaliémie pré- et post-dialyse

Les variations importantes de la kaliémie chez les hémodialysés chroniques sont pourvoyeuses d'arythmies et de troubles conductifs pouvant aboutir dans les cas les plus graves à un arrêt cardiocirculatoire (Jebali *et al.*, 2018).

2.1.3 Chlorémie (Cl⁻)

La norme usuelle de la chlorémie est de 98 à 107 mmol/l. Les variations de chlorémie des patients pendant les périodes interdialytiques sont représentées sur la (figure 09) (Annexe 3.C).

Les résultats relatifs au dosage de chlorémie avant dialyse, ont montré que les patients P7, P8 présentaient une hyperchlorémie (chlorémie supérieure à 107mmol/L). Après dialyse, cette variation a été corrigée pour une normochlorémie.

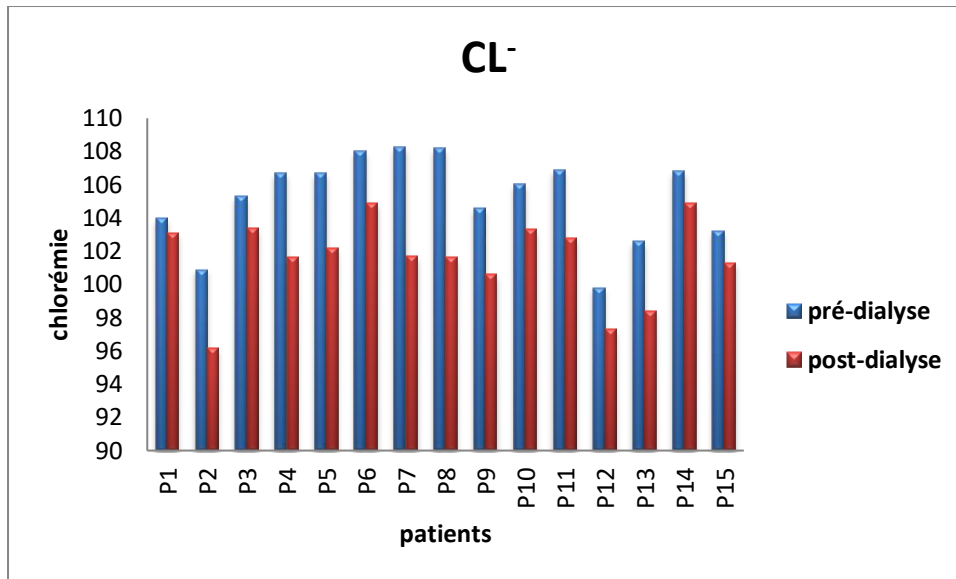


Figure 09: Répartition des patients suivant leur chlorémie pré- et post-dialyse.

La pertinence de cette correction repose sur le fait que la chlorémie (anion) varie physiologiquement dans le même sens que la natrémie (principe d'électroneutralité).

3. Corrélation (Na^+/Cl^-), (K^+/Cl^-) et (Na^+/K^+)

Nous remarquons des différences entre les valeurs mesurées avant et après dialyse avec un $p < 0001$.

Les corrélations entre les concentrations d'électrolytes ont été mesurées avec le coefficient de corrélation de Pearson (r) (**Annexe 5**).

Nous remarquons que, la forme du nuage de points obtenus pour l'association de sodium et de chlorure Na^+/Cl^- (**Figure 10**), entre le sodium et le potassium Na^+/K^+ (**figure 11**) et enfin entre potassium et chlorure K^+/Cl^- (**Figure 12**) est différente dans les trois associations.

Les analyses statistiques montrent que les dosages de Na^+ , K^+ et de Cl^- de nos patients ne sont corrélés. Cependant, La corrélation entre le chlorure et le sodium était très faible voire inexistante ($r = -0,16561$).

Concernant, l'association entre chlorure et potassium K^+ , Cl^- (**Figure 12**), on remarque, une corrélation négative, trop faible entre les taux de chlorémie et de kaliémie chez nos patients hémodialysés ($r = -0,04832$).

Résultats Et Discussion

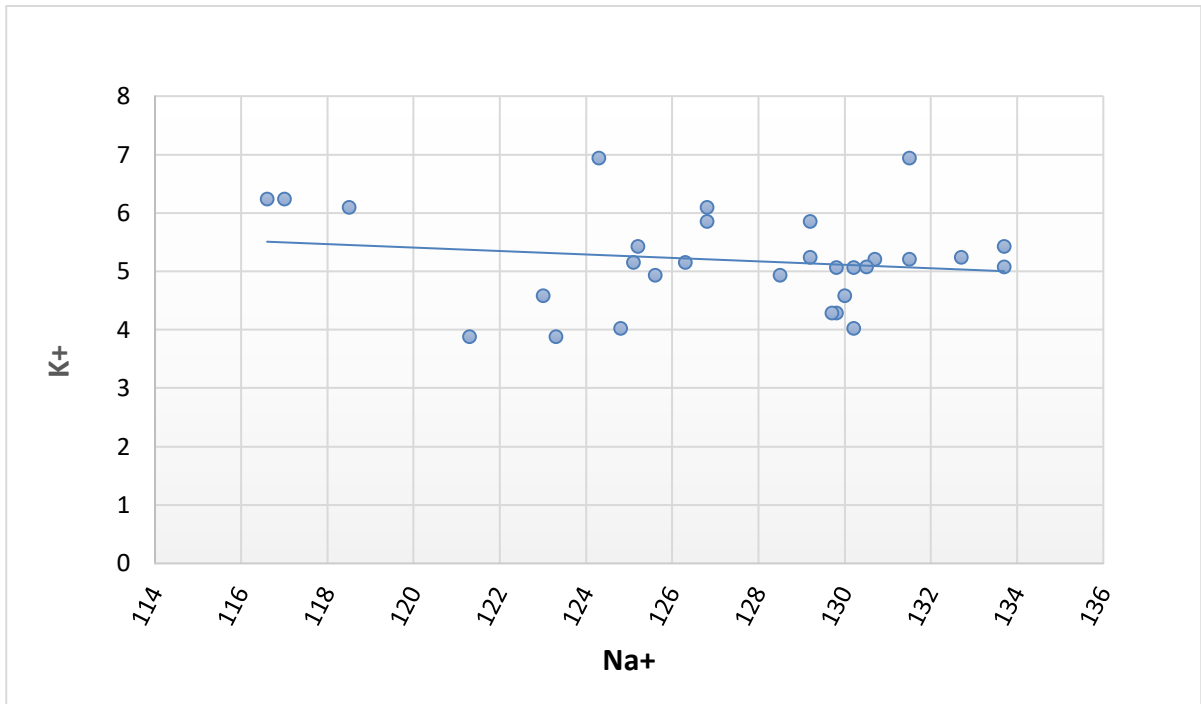


Figure 10 : Corrélation entre les taux de natrémie et de kaliémie (Na⁺, K⁺)

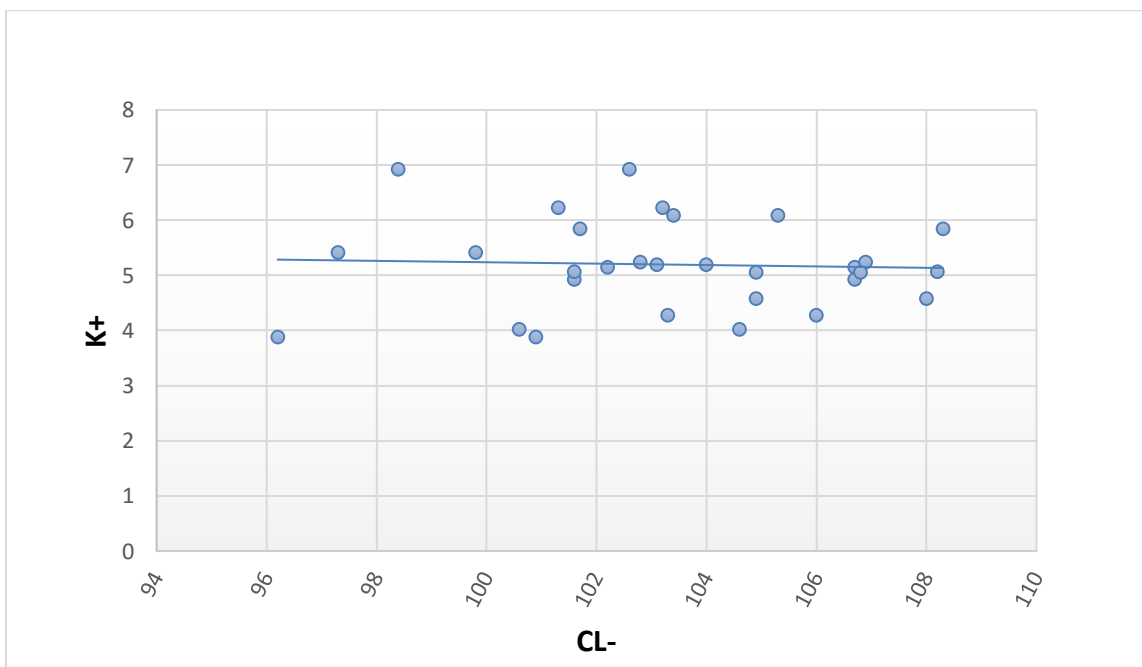


Figure 11 : Corrélation entre les taux de kaliémie et de chlorémie (K⁺ /Cl⁻)

Les résultats relatifs à l'association Na⁺/Cl⁻ ont montré qu'il existe bien une corrélation positive entre la chlorure et le sodium, mais cette relation n'est pas linéaire, avec un r de Pearson = 0,25605

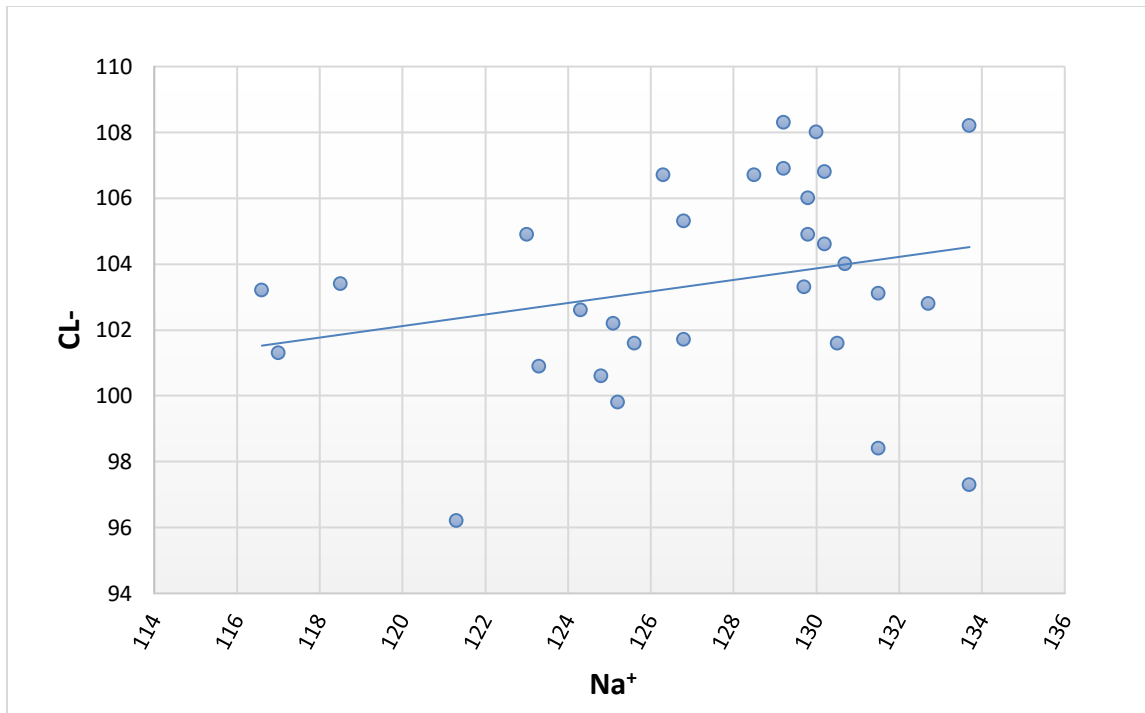


Figure 12 : Corrélation entre les taux de natrémie et de chlorémie. ($\text{Na}^+ / \text{Cl}^-$)

La corrélation entre Na^+ et Cl^- est plus forte que les deux autres corrélations Na^+ / K^+ et K^+ / Cl^- .

La présence de l'ion Cl^- a pour but d'assurer l'électroneutralité de la solution de dialyse, sa concentration est donc obligatoirement fixée dès lors que celle de Na^+ est fixée (**Petitclerc et al., 2011**).

La chlorémie varie physiologiquement dans le même sens que la natrémie (principe d'électroneutralité). En effet, les variations de chlorure suivent celles du sodium, lorsque les variations de chlorure ne sont pas proportionnelles à celles du sodium, elles reflètent plutôt des altérations de l'état acido-basique (**Burnier, 2022**).



Conclusion Générale

Conclusion Générale

Insuffisance rénale chronique (IRC) est devenue un problème de santé publique dans beaucoup de pays à travers le monde et risque de le devenir en Algérie, si des mesures adéquates pour sa prévention et sa prise en charge ne sont pas prises dans un avenir immédiat.

De nombreuses complications et problèmes qui affligent les personnes souffrant d'insuffisance rénale ont été identifiés, notamment des troubles hydro- électrolytiques, à savoir, Na^+ , K^+ , Cl^- .

Notre travail mené dans le service d'hémodialyse de l'EPH Medeghri d' Ain Temouchent, a pour objectif d'étudier les variations de ces électrolytes afin de vérifier l'efficacité des séances d'hémodialyse.

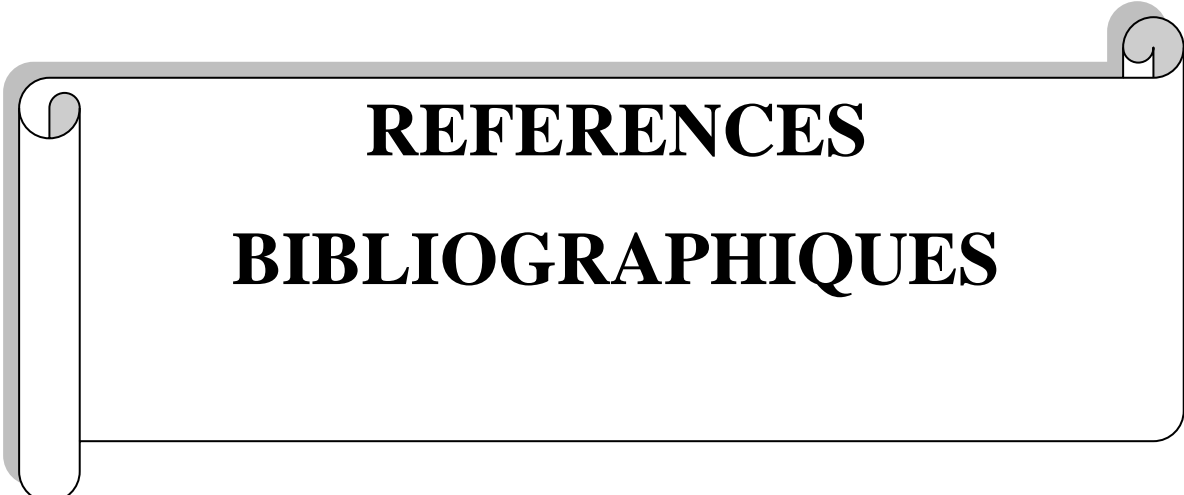
15 patients atteints d'une insuffisance rénale chronique ont été prélevés afin de doser leur kaliémie, natrémie et chlorémie avant et juste après chaque séance d'hémodialyse.

Les résultats obtenus, ont montré que la totalité de nos patients étaient hyponatrémiques, en dessous des valeurs usuelles avant et même après hémodialyse.

Un faible taux (1/4) des hémodialysés étaient normokaliémiques en pré-dialyse, à l'inverse, ce taux de normokaliémiques était beaucoup plus élevé en phase de post-dialyse. Une chlorémie normale pré- et post-dialyse chez la majorité de nos patients.

Les analyses statistiques ont montré qu'une corrélation entre Na^+ et Cl^- était plus forte que les deux autres corrélations, Na^+/K^+ et K^+/Cl^- .

À la lumière de ces résultats, la teneur en Na^+ , K^+ et Cl^- du dialysat doit être adapté aux besoins de chaque individu et pour cela un suivi biologique régulier est recommandé pour mieux préserver l'homéostasie du patient. Dans ce contexte, une étude sur les bains de dialyse ou dialysat garde toute sa place.

A decorative graphic of a scroll with a grey shadow, containing the text. The scroll is horizontal and has rounded ends with a slight 3D effect.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Référence bibliographique

1. Adroge, H. J., & Madias, N. E. (2000). Hyponatremia. *New England Journal of Medicine*, 342(20), 1493-1499.
2. Agence de la Biomédecine. (2017). Rapport Annuel REIN (Réseau Epidémiologie et Information en Néphrologie) 2015. *Disponible sur: <https://www.agence-biomedecine.fr>*.
3. Arbaoui, I., Belfenateki, N., Lamdjani, N., Ayadi, A., Saadi, M., Kheireddine, M. ... & Benchaalel N, (2018). Évaluation du taux d'hémoglobine dans une population Algérienne d'hémodialysés chroniques. Sommes-nous conformes aux recommandations ? Étude multicentrique sur une période de 18 mois.
4. Batouche, D., Sadaoui, M., Benatta, N., Sadaoui, L., Benhamed, F., N. Bouchéri, N., Brixu-Reguig, S., Zohretbouhalouane, S., Negadi, M.A., Mentouri, Z. (2014). P-168: Monitoring of electrolyte and metabolic control in children hemodialysis in University Hospital Center Oran : what interest? . *Rein / kidney* Volume 63, Issue 6, Supplement 1, Pages 81-86
5. Peraldi-Gardin, M. N., & De Ligny, B. H. (2019). *Les troubles hydro-électrolytiques faciles*. Elsevier Health Sciences.
6. Burnier Sr, M. (2022). Nutritional management of sodium, chloride, and water in kidney disease and kidney failure. In *Nutritional Management of Renal Disease* (pp. 313-328). Academic
7. Canaud, B. (2009). Physical principles of renal replacement therapy applied to end stage renal disease patients. *Néphrologie & Thérapeutique*, 5(3), 218-238.
8. Caquet, R. (2012). *Analyses de laboratoire en odontostomatologie*. Elsevier Health Sciences.
9. Colton, C. K., & Lysaght, M. J. (1996). Membranes for hemodialysis. *Replacement of renal function by dialysis*, 103-113.
10. Delamarche, P., & Carré, F. (2021). *Activités physiques adaptées: prescrire le sport-santé: Prévention et prise en charge des pathologies chroniques*. Elsevier Health Sciences
11. Drissen.M, Drissen.R (1985) : Soins infirmiers en médecine –chirurgie.
12. docteur Valérie de précigoutdocteur Infermière(e)ennéphrologie,FourthEdition(2016))
13. El Meghraoui, H., Benabdelhak, M., Hamdi, F., Bentata, Y., & Haddiya, I. (2018). Le devenir de l'hémodialysé chronique après dix ans d'hémodialyse. *Néphrologie & Thérapeutique*, 14(5), 321
14. ElHafeez, S., Bolignano, D., D'Arrigo, G., Dounousi, E., Tripepi, G., & Zoccali, C. (2018). Prevalence and burden of chronic kidney disease among the general population and high-risk groups in Africa: a systematic review. *BMJ open*, 8(1), e015069.
15. Emile, C. (2014). Suivi biologique des patients hémodialysés. *Option/Bio*, 25
16. Kovesdy, C. P. (2022). Epidemiology of chronic kidney disease: an update 2022. *Kidney International Supplements*, 12(1), 7-11.
17. Hedji, N. M. (2017). *Etude comparative de l'ionogramme sanguin sur tube sec et tube a heparinate de lithium au laboratoire du centre hospitalier et universitaire de zone de suru-lere*. Epac/uac.
18. Garofalo, C., Borrelli, S., De Stefano, T., Provenzano, M., Andreucci, M., Cabiddu, G., ... & De Nicola, L. (2019). Incremental dialysis in ESRD: systematic review and meta-analysis. *Journal of Nephrology*, 32, 823-836.

Référence bibliographique

19. Guide parcours de soins maladie rénale chronique de l'adulte », Ed. Haute Autorité de Santé, Guide Points critiques du parcours de soin, févr. 2012.)
20. Vilaine, E., et Daire, R. (2016). Les pathologies du rein. In *Guide Pratique du Vieillessement* (pp. 300-305). Elsevier Masson.
21. Krieter, D. H., Lemke, H. D., Canaud, B., & Wanner, C. (2005). Beta2-microglobulin removal by extracorporeal renal replacement therapies. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Proteins and Proteomics*, 1753(1), 146-153.
22. Haute Autorité de Santé. (2021). Guide du parcours de soins-Maladie rénale chronique de l'adulte (MRC). *Haute Autorité de Santé*.
23. hemodialysis patients: The dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS) *Am J Kidney Dis*. 2014;64:86–94. doi: 10.1053/j.ajkd.2014.01.014.
24. Hladik, G. A. (2011). Maladie rénale chronique. In *Médecine interne de Netter* (pp. 1066-1074).
25. Honoré, S., Renaudin, P., Ragon, A., & Sebahoun, P. (2018). Traitement de l'insuffisance rénale. In *Pharmacie Clinique et Thérapeutique* (pp. 977-1021). Elsevier Masson
26. Idier, L., Godest, C., Calcagni, N., Lasseur, C., Prezelin-Reydit, M., Chauveau, P., & Quintard, B. (2022). Impact d'une prise en charge par hypnose sur le vécu et l'observance des recommandations hydriques en hémodialyse: résultats d'un protocole à cas unique chez deux patients. *Pratiques Psychologiques*, 28(1), 1-16.
27. Jebali, H. B., Ayed, T. B., Smaoui, W., Kateb, H., Guermazi, O., Hlima, M. B., ... & Zouaghi, M. K. (2018). Kaliémie et variation de l'électrocardiogramme en pré-et post-hémodialyse. *Néphrologie & Thérapeutique*, 14(5), 300.
28. Krummel, T., Bazin, D., Faller, L., & Hannedouche, T. (2011). Diagnostic, facteurs de risque et traitement de l'insuffisance rénale chronique de l'adulte. *Néphrologie*, 18-060.
29. Le Neindre, C., Bricard, D., Sermet, C., Bayer, F., Couchoud, C., & Lassalle, M. (2018). Atlas de l'insuffisance rénale chronique terminale en France
30. Molla, M. D., Degef, M., Bekele, A., Geto, Z., Challa, F., Lejisa, T., ... & Seifu, DT (2020) Assessment of serum electrolytes and kidney function test for screening of chronic kidney disease among Ethiopian Public Health Institute staff members, Addis Ababa, Ethiopia. *BMC nephrology*, 21, 1-11.
31. National Kidney Foundation: Potassium and your CKD diet (2020). <https://www.kidney.org/atoz/content/potassium>.
32. Passeron, A., Dupeux, S., & Blanchard, A. (2010). Hyponatrémie: de la physiopathologie à la pratique. *La Revue de médecine interne*, 31(4), 277-286.
33. Petitclerc, T., Diab, R., Le Roy, F., Mercadal, L., & Hmida, J. (2011). Hémodialyse sans acétate: qu'est-ce vraiment?. *Néphrologie & thérapeutique*, 7(2), 92-98.
34. Ramilitiana, B., Ranivoharisoa, E. M., Dodo, M., Razafimandimby, E., & Randriamarotia, W. F. (2016). Une étude rétrospective sur l'incidence de l'insuffisance rénale chronique dans le service de Médecine Interne et Néphrologie du Centre Hospitalier Universitaire d'Antananarivo. *Pan African Medical Journal*, 23(1).
35. Rayner, H. C., Zepel, L., Fuller, D. S., Morgenstern, H., Karaboyas, A., Culleton, B. F., ... & Robinson, B. M. (2014). Recovery time, quality of life, and mortality in hemodialysis patients:

Référence bibliographique

- the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS). *American Journal of Kidney Diseases*, 64(1), 86-94.
36. Roche, Y. (2010). Risques médicaux au cabinet dentaire en pratique quotidienne, Chapitre 32– Insuffisance rénale chronique et dialyse. Elsevier SAS, Paris. p, 479, 493.
37. Rognant, N., Rodriguez-Reimundes, E., Jolivot, A., Abdeljaouad, A., Pelletier, S., Juillard, L., ... & Fouque, D. (2011). L'hyponatrémie chez les patients traités par hémodialyse chronique. *Néphrologie et Thérapeutique*, 7(5), 326.
38. Saillant, A., Try, M., Laparra, A., Lecoq, A. L., & Zaidan, M. (2023). Principaux troubles hydro-électrolytiques chez le patient de cancérologie. *Bulletin du Cancer*.
39. Société algérienne de néphrologie, dialyse et transplantation (SANDT), (2022).
40. Suhail, M. (2010). Na⁺, K⁺-ATPase: ubiquitous multifunctional transmembrane protein and its relevance to various pathophysiological conditions. *Journal of clinical medicine research*, (1), 1-17.
41. Timofte, D., Dragoș, D., Măndiță, A., Balcangiu-Stroescu, A. E., Tănăsescu, M. D., Bălan, D. G. ... & Ionescu, D. (2021). Risk factors for stroke in patients with chronic kidney disease. *Internal Medicine*, 17(1), 35-44.



ANNEXES

Annexes

Annexe 1 : questionnaire

La surveillance biologique des sujets étudiés

Nom :.....

Prénom :.....

Age :.....

Sexe : Homme Femme

Lieu de résidence :.....

Date du début de la dialyse :.....

Durée de la dialyse :.....

La taille :.....

Le poids :.....

Pathologies associées :

Diabète : oui non

HTA : oui non

Maladie cardio-vasculaire : oui non que

Autres :.....

Les antécédents familiaux :.....

Cause de l'insuffisance rénale :.....

La diurèse :.....

Traitement :.....

- Calcium
- Vitamine D
- Erythropoïétine

Annexes

Annexe 2 : Renseignements des patines .

Numéro	Age	Sexe	Date de la première science	Durée de la dialyse	Pathologie associées	Cause de l'insuffisance rénale
1	49ans	Femme	10 /04/2014	8ans	HTA	Néphropathie vasculaire
2	49ans	Homme	05/12/2018	4ans et 3mois	HTA	Néphropathie vasculaire
3	39ans	Femme	10/04/2011	13ans	HTA	Néphropathie vasculaire
4	57ans	Homme	31/01/2022	1ans et 2mois	HTA	Néphropathie vasculaire
5	48ans	Femme	01/02/2023	3mois	HTA	Néphropathie vasculaire et diabétique
6	70ans	Femme	15/12/2022	4mois	HTA	Néphropathie vasculaire
7	63ans	Femme	20/01/2008	15ans et 3mois	HTA	Néphropathie vasculaire
8	86ans	Femme	15/12/2020	1ans et 3mois	HTA	Néphropathie vasculaire
9	52ans	Homme	31/01/2022	1ans et 2mois	HTA	Néphropathie vasculaire
10	64ans	Femme	06/10/2016	7ans et 5mois	HTA	Néphropathie vasculaire
11	35ans	Homme	2010	12 ans	HTA	Néphropathie vasculaire
12	32ans	Homme	10/01/2016	7ans et 2 mois	HTA	Néphropathie vasculaire
13	45ans	homme	10/04/2014	9 ans et 11mois	HTA	Néphropathie a IgA vasculaire
14	50ans	homme	01/12/2021	1 ans et 4mois	HTA	Néphropathie vasculaire
15	45ans	homme	09/02/2021	2ans et 1mois	HTA	Néphropathie vasculaire

Annexes

Annexe 3 : Variations de la natrémie, la kaliémie et la chlorémie

A. Variations de la natrémie des patients pendant les périodes inter dialytiques.

Na ⁺		
Patients	Avant dialyse	Après dialyse
P1	130,7	131,5
P2	123,3	121 ,3
P3	126,8	118,5
P4	128,5	125,6
P5	126 ,3	125,1
P6	130,0	1230
P7	129,2	126,8
P8	133,7	130,5
P9	130,2	124,8
P10	129,8	129,7
P11	129,2	132,7
P12	125,2	133,7
P13	124,3	131,5
P14	130,2	129,8
P15	116,6	117,0

B. Variations de la kaliémie des patients pendant les périodes interdialytiques

K ⁺		
Patients	Avant	APRES
1	5,20	3,80
2	3,88	5,78
3	6,09	3,92
4	4,93	4,12
5	5,15	3,93
6	4,58	3,51
7	5,85	3,50
8	5,07	3,42
9	4,02	3,10
10	4,28	3,28
11	5,24	3,04
12	5,42	4,28
13	6,93	3,80
14	5,06	3,71
15	6,23	4,46

Annexes

C. Variations de la chlorémie des patients pendant les périodes interdialytiques.

Cl-		
Patients	Avant	Après
1	104,0	103,1
2	100,9	96,2
3	105,3	103,4
4	106,7	101,6
5	106,7	102,2
6	108,0	104,9
7	108,3	101,7
8	108,2	101,6
9	104,6	100,6
10	106,0	103,3
11	106,9	102,8
12	99,8	97,3
13	102,6	98,4
14	106,8	104,9
15	103,2	101,3

Annexes

Annexe 04 : la liste des principaux ions contenue dans le sang et les valeurs de leur concentration. un extrait d'ionogramme sanguin.

Valeurs normales de l'ionogramme sanguin

(mmol/L ou mEq/L)

Âge	Na ⁺ (Sodium)	K ⁺ (Potassium)	Cl ⁻ (Chlore)
Nouveau-né	130-145	3,6-5,6	96-110
Nourrisson	133-145	3,7-5,2	96-110
Enfant	136-145	3,5-4,9	100-110
Adulte	136-145	3,5-4,9	100-110

Annexe 05 : Corrélations avec test de Pearson

<i>r de Pearson</i>	<i>Na⁺</i>	<i>K</i>	<i>CL⁻</i>
<i>Na⁺</i>	1,00000	-0,16561	0,25605
<i>K</i>	-0,16561	1,00000	-0,04832
<i>CL⁻</i>	0,25605	-0,04832	1,00000