



## Les complications rhumatologiques de l'hémodialyse à Cotonou (Bénin)

### Rheumatological complications of hemodialysis in Cotonou (Benin)

Dossou-Yovo Hilaire<sup>1</sup>, Zomalheto Zavier<sup>1</sup>, Agboton Bruno Léopold<sup>2</sup>, Vigan Jacques<sup>2</sup>, Gounongbe Marcelle<sup>1</sup>, Zossoungbo Fidèle<sup>1</sup>, Biauou Olivier<sup>3</sup>, Avimadje Martin<sup>1</sup>, Eti Edmond<sup>4</sup>

1 Service de Rhumatologie du CNHU-HKM de Cotonou

2 Service de Néphrologie-Hémodialyse du CNHU-HKM de Cotonou

3 Service de Radiologie du CNHU-HKM de Cotonou

4 Service de rhumatologie du CHU de Cocody-Abidjan

\* **Auteur correspondant** : Dossou-Yovo Hilaire Email :hilario0007@yahoo.fr

*Reçu le 20 juin 2023, accepté le 25 mai 2024 et mise en ligne le 25 octobre 2024*

*Cet article est distribué suivant les termes et les conditions de la licence CC-BY*

*(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>)*

#### RESUME

**Objectif** : Etudier les aspects rhumatologiques des complications de l'hémodialyse à Cotonou.

**Patients et méthodes** : Etude transversale rétro prospective et descriptive sur six mois, ayant porté sur des patients hémodialysés chroniques d'au moins trois mois d'ancienneté en hémodialyse, fréquentant les services de Rhumatologie et de Néphrologie-hémodialyse du CNHU-HKM. Les données recueillies ont été analysées grâce au logiciel SPSS 21.

**Résultats** : Quarante-vingt-dix-huit sur 172 patients hémodialysés chroniques enquêtés (56,98%) avaient signalé la présence d'au moins une affection rhumatologique. L'âge moyen des patients était de 52,07 ans  $\pm$  11,89 ans. Le sex-ratio (H/F) était de 1,09. Le maître symptôme était la douleur, observée chez 96 patients (97,96 %). Les douleurs étaient articulaires périphériques chez 66 cas (67,34%), rachidiennes chez 63 cas (64,29%), musculo-tendineuses chez 26 cas (26,53%) et osseuses chez 24 cas (24,49%). Les signes radiologiques étaient dominés par l'aspect classique en « maillot de rugby » des vertèbres chez 18 cas (18,37%). L'ostéodystrophie rénale était la pathologie la plus fréquente avec 27 cas (27,55%), derrière les cas assimilables aux atteintes amyloïdes à  $\beta$ 2-microglobuline avec 31 cas (31,63%) dont 16 cas (16,33%) d'oligo-polyarthralgies inflammatoires indéterminées (simples ou destructrices), 12 cas (12,24%) de tendinopathies et 3 cas (3,06%) de syndrome canalaire. Les infections ostéo-articulaires concernaient 9 cas (9,18%) et l'arthropathie microcristalline 5 cas (5,10%) dont 4 cas de goutte et 1 cas de chondrocalcinose.

**Conclusion** : Les affections rhumatologiques sont assez fréquentes dans notre série, touchant plus de la moitié des patients hémodialysés chroniques à Cotonou. L'identification et la prise en charge de ces affections sont indispensables pour améliorer la qualité de vie de ces patients.

**Mots-clés** : Douleur – Polyarthralgie – Ostéodystrophie – Hémodialyse -Cotonou – Bénin

#### ABSTRACT

**Objective**: To study the rheumatological aspects of hemodialysis complications in Cotonou.

**Patients and methods**: Six-month retro-prospective and descriptive cross-sectional study of chronic hemodialysis patients with at least three months of haemodialysis service, attending the rheumatology and nephrology-hemodialysis departments of the CNHU-HKM. Data were analyzed using SPSS 21 software.

**Results**: Ninety-eight out of 172 chronic hemodialysis patients (56.98%) reported the presence of at least one rheumatological condition. The mean age of the patients was 52.07  $\pm$  11.89 years. The sex ratio was 1.09. The main symptom was pain, observed in 97.96% of cases. The pain was peripheral joint in 66 cases (67.34%), spinal in 63 cases (64.29%), musculotendinous in cases (26.53%) and bony in 24 cases (24.49%). Radiological signs were dominated by the classic "rugby jersey" appearance of the vertebrae in 18 cases (18.37%). Renal osteodystrophy was the most

frequently encountered pathology, with 27 cases (27.55%), behind cases comparable to  $\beta$ 2-microglobulin amyloid damage with 31 cases (31.63%), including 16 cases (16.33%) indeterminate inflammatory oligo-polyarthralgia and arthritis (simple or destructive), 12 cases (12.24%) of tendinopathy and 3 cases (3.06%) of ductal syndrome. Osteoarticular infections affected 9 cases (9.18%), and microcrystalline arthropathy 5 cases (5.10%), including 4 cases of gout and 1 case of chondrocalcinosis.

**Conclusion:** Rheumatological conditions are fairly frequent in our series, affecting more than half of chronic hemodialysis patients in Cotonou. Identification and management of these conditions are essential to improve patient's quality of life..

**Keywords:** Pain – polyarthralgia – Osteodystrophy – Hemodialysis -Cotonou – Benin .

## 1. Introduction

La survie prolongée des patients insuffisants rénaux chroniques au stade terminal en partie liée à l'hémodialyse chronique, fait apparaître chez ces derniers, entre autres, des pathologies de l'appareil locomoteur à l'origine d'une morbidité importante [1]. L'apparition d'atteintes ostéoarticulaires parfois invalidantes compromettent ainsi les résultats excellents de l'hémodialyse dont la pratique expérimentale a commencé depuis 1960 [2,3]. En effet, en plus de l'immunodépression liée à ce terrain d'insuffisance rénale chronique, plusieurs facteurs de risques liés à cette technique d'hémodialyse (en particulier le type de membrane d'hémodialyse utilisée), conduisent à des complications dont les affections ostéoarticulaires souvent douloureuses voire invalidantes [1,4,5]. Cependant, ces dernières ne sauraient être dissociées strictement de celles liées à l'insuffisance rénale chronique qui existaient déjà avant l'instauration du traitement par hémodialyse. L'ostéo-arthropathie de l'hémodialysé chronique est une entité clinique biologique et radiologique regroupant, l'ostéodystrophie rénale (ODR), les anomalies de concentrations de la parathormone (PTH), du calcium, du phosphore et de la vitamine D circulants ; les calcifications des tissus mous (vasculaires, calcinose tumorale), les syndromes canaux, les arthropathies érosives azotémiques, les destructions osseuses et vertébrales d'un type particulier, entraînant une altération fonctionnelle majeure [3,4]. Les troubles minéraux et osseux liés à l'hémodialyse chronique ainsi que les dépôts tissulaires amyloïdiens ( $\beta$ 2 microglobulines) expliquent le mécanisme physiopathologique de ces lésions. En Europe et au Canada, la prévalence de l'atteinte rhumatologique chez les hémodialysés varie de 47% à 72 % [4]. Elle est de 73,2% au Maghreb [4]. En Afrique sub-saharienne et particulièrement au Bénin nous n'avons pas retrouvé d'études sur le sujet, d'où l'intérêt de ce travail dont l'objectif était d'étudier les aspects rhumatologiques des complications chez les patients hémodialysés chroniques à Cotonou.

## 2. Matériels et méthodes

Il s'agissait d'une étude transversale rétro prospective et descriptive qui s'est déroulée sur six mois, du 5 janvier au 30 juin 2015. Nous avons inclus tout patient hémodialysé chronique avec une ancienneté en hémodialyse d'au moins trois mois, ayant fréquenté les services de Rhumatologie et de Néphrologie-hémodialyse du CNHU-HKM de Cotonou pendant la période d'étude. Nous n'avons pas inclus les patients ayant un trouble de la conscience et/ou une difficulté communicationnelle. Plusieurs données étaient recueillies. Il s'agissait du genre, de l'âge, de la profession, des antécédents, de la durée d'évolution de l'insuffisance rénale chronique (IRC) et de l'hémodialyse, des signes ostéoarticulaires fonctionnels (douleur, gêne fonctionnelle), des signes physiques, des données biologiques et radiologiques. Nous avons défini l'atteinte ostéo-articulaire par plusieurs symptômes. Cliniquement, il s'agissait de la présence des arthralgies à répétition au cours de l'hémodialyse, des arthrites déformantes ou non et des gênes fonctionnelles, du syndrome canaux, de tendinopathie, de douleurs musculaires, enthésiques et/ou osseuses, de même que des névralgies. Biologiquement, il s'agissait essentiellement de l'hypocalcémie et de l'hyperphosphatémie, de l'hyper et ou hypoparathyroïdie, de l'hypovitaminose D, d'anomalies du taux de la phosphatase alcaline osseuse. Sur le plan radiologique, nous avons considéré, la présence de troubles de la minéralisation osseuse (déméralisation ou condensation), d'érosions et/ou géodes osseuses, de pincements articulaires, de tassements vertébraux, de stries de Looser-Milkman, ainsi que des signes d'arthropathie microcristalline et d'infections ostéo-articulaires. Les données recueillies ont été saisies et traitées avec les logiciels Word 2007, Excel 2007 et SPSS 21. Sur le plan éthique, la confidentialité et l'anonymat ont été respectés conformément aux recommandations de Helsinki.

### 3. Résultats

#### Données épidémiologiques

Quatre-vingt-dix-huit patients (56,98%) sur les 172 patients hémodialysés chroniques enquêtés dans notre étude avaient rapporté au moins une manifestation ostéo-articulaire. L'âge moyen des patients était de 52,07 ans  $\pm$  11,89 ans, avec des extrêmes de 30 ans et 80 ans. Le sex-ratio (H/F) était de 1,09 (soit 51 hommes et 47 femmes).

#### Données relatives à l'insuffisance rénale chronique et à l'hémodialyse

Les causes de l'insuffisance rénale chronique citées par les patients étaient représentées par l'hypertension artérielle avec 66 cas (67,3%), l'automédication prolongée avec 7 cas (7,1%), l'association HTA-diabète avec 6 cas (6,1%), la phytothérapie 4 cas (4,1%). La cause était inconnue chez 7 cas (7,1%).

La durée de l'insuffisance rénale chronique était supérieure à 10 ans chez 38 cas (38,8%), comprise entre 5 à 10 ans chez 35 cas (35,7%), entre 2 à 5 ans chez 18 cas (18,4%), entre 1 à 2 ans chez 3 cas (3,1%) et de moins d'un an chez 4 cas (4,1%).

La durée de l'hémodialyse (l'âge en hémodialyse) était supérieure à 10 ans chez 31 cas (31,6%), comprise entre 5 à 10 ans chez 41 cas (41,8%), entre 2 à 5 ans chez 16 cas (16,3%), entre 1 à 2 ans chez 6 cas (6,1%) et de moins d'un an chez 4 cas (4,1%). Le nombre de séances en hémodialyse par semaine était de deux chez 81 patients (82,7%) et de trois chez 17 patients soit 17,3%. Le pourcentage de réduction en urée (PRU) était supérieur ou égale à 60% chez 90,8% des patients et inférieur à 60% chez 9,2% des patients.

Les manifestations ostéo-articulaires étaient dominées par la douleur chez 96 patients (97,96%) et l'impotence fonctionnelle avec 2 cas (2,04%). L'horaire de la douleur était mécanique chez 68 patients (69,4%), inflammatoire chez 21 cas (21,4%) et mixte chez 9 cas (9,2%). L'intensité moyenne de la douleur était de  $5,49 \pm 1,83$  sur une EVA cotée sur 10.

Les douleurs étaient, articulaires périphériques chez 66 cas (67,34%), rachidiennes chez 63 cas (64,29%), musculaires et/ou tendineuses chez 26 cas (26,53%), osseuses chez 24 cas (24,49%). Les arthralgies périphériques prédominaient aux genoux avec 41 cas (41,8%), suivis des épaules et des mains avec 12 cas (12,24%) chacune; des hanches avec 10 cas (10,2%), des coudes et des poignets avec 9 cas (9,18%) chacun, des chevilles avec 8 cas (8,16%) et des pieds avec 7 cas (7,14%). Les rachialgies étaient dominées par la lombalgie avec 51 cas (52,04%), suivie de la dorsalgie avec 12 cas (12,24%) et de la cervicalgie avec 9 cas (9,18%).

#### Données paracliniques

Soixante patients (61,2%) avaient réalisé une radiographie standard et 10 (10,2%) avaient réalisé une tomodensitométrie. Les lésions élémentaires les plus caractéristiques objectivées, à la radiographie standard étaient au niveau rachidien: l'aspect classique en Maillot de rugby chez 18 patients, soit 18,37% (fig.1a), le tassement vertébral chez 9 cas, soit 9,18% (fig.1b); la déminéralisation diffuse, l'ostéolyse et lésions mixtes chez 9 cas (9,18%); l'ostéocondensation chez 5 cas (5,10%); l'érosion disco-vertébrale (spondylodiscite) chez 4 cas (4,08%). Le tassement vertébral prédominait en région lombaire (6 cas soit 6,12%) par rapport au rachis dorsal (5 cas, soit 5,10%). Au niveau ostéo-articulaire périphérique, elles étaient constituées des signes des tendinopathies (condensantes et calcifiantes) chez 9 cas (9,18%); de la déminéralisation osseuse chez 7 cas (7,14%); des signes d'arthrites et d'ostéoarthrite (fig.2) chez 7 cas (7,14%); d'images lacunaires chez 2 cas (2,04%); d'ostéonécrose aseptique chez 2 cas (2,04%). Un cas d'ostéocondensation fémoro-tibiale diffuse était retrouvé. La fracture de fatigue associée aux stries de Looser Milkman, la fracture de pathologique et l'exostose étaient retrouvées chacune avec 1 cas (1,02%).

#### Les différentes pathologies identifiées

Les affections retrouvées étaient dominées par l'ostéodystrophie rénale avec 27 cas (27,55%), les oligo et polyarthrites périphériques indéterminées avec 16 cas (16,33%), les tendinopathies simples avec 11 cas (11,2%) et rompue avec 1 cas (1,02%). Les arthrites microcristallines étaient représentées par 5 cas (5,1%) dont 4 cas (4,08%) de goutte. Les spondylodiscites étaient représentées par 4 cas (4,08%) dont 1 cas de mal de Pott et 3 cas à germe banal (Tableau 1).

Tableau 1: Répartition des patients selon les diagnostics retenus

Diagnostics	Effectif	Pourcentage
<b>*Pathologies osseuses</b>		
Ostéodystrophies rénales	27	27,55
Ostéonécrose aseptique	2	2,04
Excroissance osseuse (exostose)	1	1,02
<b>*Atteintes musculaires et tendineuse</b>		
Amyotrophie indéterminée (épaule, mains)	2	2,04
Rupture spontanée du tendon du biceps brachial	1	1,02
Tendinopathies simples	11	11,22
<b>*Syndrome du canal carpien</b>	3	3,06
<b>*Infections</b>		
Spondylodiscite infectieuse (dont 1 mal de Pott)	4	4,08
Arthrite + ostéo-arthrite infectieuse périphériques (dont une coxalgie)	4	4,08
Phlegmon	1	1,02
<b>*Arthrite microcristalline</b>		
Goutte	4	4,08
Chondrocalcinose articulaire	1	1,02
<b>*Rhumatisme inflammatoire chronique</b>		
Spondylarthrite ankylosante (SPA)	1	1,02
Polyarthrite rhumatoïde (PR)	1	1,02
<b>*Autres</b>		
Oligo-polyarthralgies et polyarthrites indéterminées	16	16,33

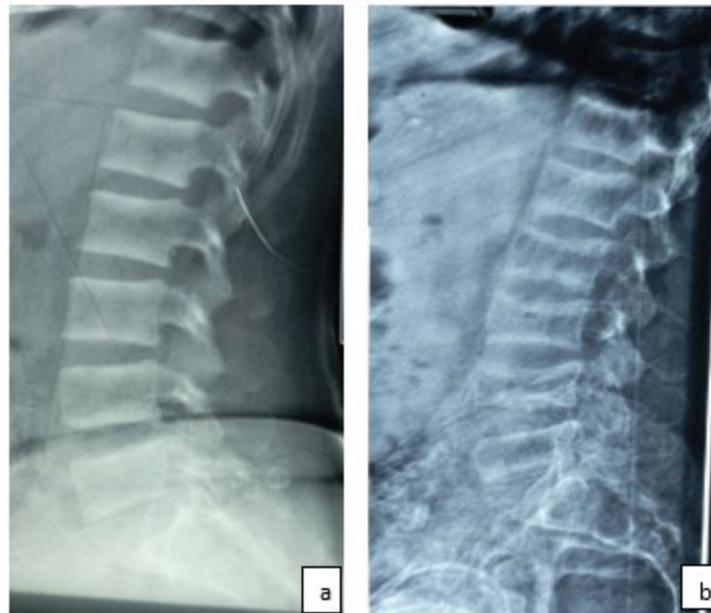


Figure 1: Radiographie du rachis lombaire de notre série montrant des images classiques en maillot de rugby à gauche (a) ; associée à des tassements vertébraux ostéoporotiques à droite (b)



Figure 2: Radiographie du bassin face de notre série (a) et faux profil hanche droite (b) avec images d'ostéo-arthrite infectieuse à Bacille de Koch (coxalgie)

## 4. Discussion

### Caractéristiques sociodémographiques

La fréquence hospitalière des atteintes rhumatologiques chez les hémodialysés du CNHU-HKM de Cotonou, était de 56,98%. En Italie, Mercadante et coll, rapportaient une fréquence de 48% [6] et au Canada, Davison rapportait une fréquence de 50% [7]. Koundach et coll en 2015 au Maroc ont rapporté dans une étude transversale, une fréquence d'atteinte ostéo-articulaire de 73,2% [4]. La fréquence observée dans notre série, est conforme à celles de la littérature qui varient de 47 à 72% en Occident [2,4]. Ces observations montrent que les atteintes rhumatologiques sont très fréquentes chez les hémodialysés chroniques.

L'âge moyen des patients hémodialysés chroniques de notre étude était  $52,07 \text{ans} \pm 11,89 \text{ans}$  avec des extrêmes de 30 ans et 80 ans. Cet âge moyen est conforme aux observations de Mercadante et de Davison qui rapportaient respectivement des âges moyens de  $63,4 \text{ans} \pm 14,4 \text{ans}$  et  $60,0 \text{ans} \pm 15,59 \text{ans}$  [6,7]. En Tunisie, au Maroc et à Madagascar, les auteurs Ben Salah, Koundach, et Ramilitana rapportaient respectivement des âges moyens de  $54,9 \text{ans} \pm 10 \text{ans}$ ;  $49 \text{ans} \pm 16 \text{ans}$  et  $52 \text{ans}$  [5,8,9]. El Harraqui et coll. trouvaient un âge médian de  $57 \text{ans} \pm 12,9 \text{ans}$  [10]. Ces observations montrent que l'âge moyen des hémodialysés chroniques est de la cinquantaine.

Le sex-ratio dans notre étude était 1,09. Notre résultat se rapproche de celui de Koundach et de Mbarki qui ont rapporté respectivement un sex-ratio de 1 [4] et de 0,9 [1].

### Caractéristiques cliniques et paracliniques

Les causes de l'insuffisance rénale dans notre étude étaient dominées par l'hypertension artérielle dans 67,3% des cas, l'auto médication 7,1% ; l'association hypertension artérielle-diabète dans 6,1%, puis le diabète seul et l'usage de la phytothérapie respectivement 4,1%. Les causes étaient inconnues dans 7,1% des cas. Koundach et coll. rapportaient des étiologies glomérulaires, vasculaires, diabétiques et indéterminées respectivement dans 28,3%, 12,7%, 4,2% et 41,5% des cas [4]. D'autres auteurs, ont retrouvé des étiologies telles que l'HTA, le diabète, les causes inconnues dans des proportions variables [8,9,10].

Soixante-douze patients (73,4%) avaient une durée en hémodialyse supérieure ou égale 5 ans dont 31 cas (31,6%) ayant une durée de plus de 10 ans. Koundach et coll. rapportaient 78,2% de patients ayant une durée d'hémodialyse supérieure ou égale à 7 ans [4]. Ghoussoub et coll. rapportaient au Liban, 15,2% de patients ayant un âge en hémodialyse de 4 à 7 ans et 16,2% ayant une durée supérieure à 7 ans [5]. Cette différence s'expliquerait par les différences de méthodologie d'étude. Dans la littérature les complications ostéoarticulaires apparaissent généralement après 6 à 10 ans d'hémodialyse [11].

Dans notre série, 81 patients (82,7%) atteints, faisaient deux séances d'hémodialyse par semaine. Koundach rapportait 74,3% de patients ayant deux séances par semaine [4].

Au plan clinique, la douleur était le maître symptôme. Elle était chronique dans 72,45% des cas. Ces résultats s'apparentent aux observations faites par El Harraqui et Ben Salah qui rapportaient respectivement 70,9% et 68% de douleur chronique dans leurs séries [8,10].

Parmi les arthralgies périphériques, l'atteinte des genoux prédominait avec 41,8%, suivie de celle des épaules et des mains, 12,24% chacune. Nos observations diffèrent de celles de la littérature [8,10].

Les rachialgies étaient dominées par les lombalgies avec 51 cas (52,04%) dans notre étude. Dans la série de Ben Salah et coll, la fréquence de l'atteinte cervicale égalait celle dorsolombaire avec 16% chacune [8].

L'ostéodystrophie rénale représentait 27,55% dans notre série. Ce taux est nettement inférieur à ceux rapportés par Koundach et coll (72%) en 2015 [4] ; Sherrard et coll en 1993 (70%) et de Liach et coll en 1986(70%) [12]. Le faible taux observé dans notre étude pourrait s'expliquer par nos moyens diagnostiques très limités. Nos diagnostics étaient basés sur le contexte d'hémodialyse, la clinique et surtout les lésions radiologiques. Les autres moyens diagnostiques tels que le dosage de la parathormone, de la 25-OH vitamine D, l'albuminémie, l'histologie étaient difficiles à réaliser dans notre contexte. L'ostéodensitométrie, L'IRM, la scintigraphie osseuse, le TEP-Scan étaient indisponibles au Bénin au cours de la période d'étude. La fréquence d'ostéodystrophie rénale était vraisemblablement sous-estimée dans notre série.

Des cas assimilables à l'amylose à  $\beta$ 2-microglobuline (31,63%) étaient observés dans notre série en nous basant sur des signes cliniques et radiologiques. Il s'agissait de 3 cas de syndromes canauxiers (3,06%), des oligo-polyarthralgies inflammatoires et polyarthrites indéterminées, 16 cas (16,33%) dont 2 cas d'arthropathie destructrice touchant les genoux dans un cas et les poignets dans l'autre ; les tendinopathies simples 11 cas (11,22%), la rupture tendineuse (1 cas). Des affections similaires sont rapportées dans des proportions variables par plusieurs auteurs. Koundach et coll. rapportaient 43,7% d'atteinte amyloïde dont 12,7% de syndrome canalaire, 19,7% d'arthropathie amyloïde ; 8,5% de tendinites simples et 2,8% de rupture tendineuse [4]. Nos observations sont nettement inférieures à celles de la littérature et s'expliqueraient par notre plateau diagnostique peu fourni.

Les arthropathies microcristallines étaient représentées par 4 cas de goutte (4,08%) et un cas de chondrocalcinose (1,02%). L'arthropathie goutteuse semble rare chez les hémodialysés.

Les infections ostéoarticulaires observées dans notre étude étaient constituées de 8 cas (8,42%) d'infection à germe banal (articulaires périphériques et rachidiennes) et d'un cas (1,02%) de tuberculose bifocale. Nos résultats étaient semblables à ceux de Koundach et coll qui rapportaient 9 cas (6,3%) d'arthrite septique du genou à staphylocoque et 2 cas (1,4%) de tuberculose ostéoarticulaire multiples [4].

## 5. Conclusion

La présente étude montre que les affections rhumatologiques existent chez les patients hémodialysés chroniques du CNHU-HKM de Cotonou et sont fréquentes. Elles touchent en moyenne les patients de la cinquantaine et aussi bien les hommes que les femmes. Le maître symptôme est la douleur et les affections peuvent se localiser au niveau de tous les organes de l'appareil locomoteur.

Les maladies rhumatologiques observées dans cette étude sont multiples et multiformes sans nouveauté particulière observée par rapport aux données de la littérature.

## Conflits d'intérêt : Aucun

## Références

- 1- Mbarki H., Akriche A., Lazrak A., Maaroufi C., El Midaoui A. Le syndrome du canal carpien chez les patients hémodialysés chroniques. *Pan Afr med J.* 2013; 14 :19.
- 2- Otsubo S., Kimata N., Okutsu I., Oshikawa K., Ueda S. Characteristics of dialysis-related amyloidosis in patients on hemodialysis for more than 30 Years. *Nephrol dial Transplant* 2009; 24: 1593-1598.
- 3- Javier R-M., Moulin B. Complications ostéoarticulaires des hémodialysés (hors ostéodystrophie rénale)- EMC Appareil locomoteur, 2009 14-276-A-10.
- 4- Koundach S., Medkouri G. , Tahiri A. , Mjaber M. Prevalence and associated factors with osteoarticular disorders in patients receiving long-term haemodialysis. *Revue marocaine de santé publique* 2015;2:21-3.
- 5- Ghoussoub K., Mallat S., Topouchian D, Sleilaty G. et al. Etude des facteurs de risque de limitations fonctionnelles permanentes chez 210 patients hémodialysés. *J Med Liban.* 2009 ; 57 (4) : 237-242.
- 6- Mercadante S. Ferrantelli A. Tortorici C. Lo Cascio A. Lo Cicero M. Cutaia I. et al. Incidence of chronic pain in patients with end-stage renal disease on dialysis. *J Pain Symptom Manage* 2005; 30: 302-4.
- 7- Davison SN. Pain in hemodialysis patients: prevalence, cause, severity and management. *Am J Kidney Dis* 2003; 42: 1239-47.
- 8- Ben Salah F.Z, Dziri C, Mokni M. Douleurs ostéoarticulaires chez le dialysé chronique et médecine physique et de réadaptation. *Journal de réadaptation médicale* 2012 ; 32 :19-26.

- 9- Ramilitiana B, Rakotoarivony S T, Rabenjanahary T, Razafimahefa S H et al. 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;2(1)11-14.
- 10- El Harraqui R, Abda N, Bentata Y, Haddiaya I. Evaluation et analyse de la douleur en hémodialyse chronique. *Néphrologie et thérapeutique* 10(2014)500-506.
- 11- Brown E A, Arnold J R, Gower P C. Dialysis arthropathy: complication of long-term treatment with haemodialysis. *Br Med J.* 1986; 292:163-166.
- 12- Ghazali A, Charoud A, Oprisiu R, Mazouz H, El Esper N, Presne C et al. Aspects cliniques, physiopathologiques et thérapeutiques. *Encycl Med Chir.*2003 ; 18-061-D-10..