

## ORIGINAL ARTICLE

# Prévalence et déterminants de l'albuminurie dans le diabète de type 2 chez le sujet noir au Sud du Bénin

## [Prevalence and determinants of albuminuria in type 2 diabetes among African patients in Southern Benin]

Bruno Léopold Agboton<sup>1</sup>, Armand Wanvoegbe<sup>2</sup>, Jacques Vigan<sup>1</sup>, Rodrigue Hazoume<sup>2</sup>, Anthelme Agbodandé<sup>3</sup>, Séraphin Ahou<sup>4</sup>, Genato Carine Agboton<sup>5</sup>, Latif Mousse<sup>6</sup>, Daniel Amoussou-Guenou<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Clinique Universitaire de Néphrologie – Dialyse CNHU HKM, Cotonou, Bénin; <sup>2</sup>Service de Médecine Centre Hospitalier Universitaire et Départemental l'Ouémé-Plateau de Porto-Novo; <sup>3</sup>Clinique Universitaire de médecine interne CNHU HKM, Cotonou, Bénin; <sup>4</sup>Service de Néphrologie, Centre Hospitalier Universitaire Départemental Borgou, Parakou; <sup>5</sup>Centre d'épuration extrarénale UNIDIAL, Cotonou, Benin; <sup>6</sup>Polyclinique Atinkanmè, Cotonou, Benin.

## ABSTRACT

**Objectif:** Décrire les facteurs déterminants de l'albuminurie chez le diabétique de type 2.

**Méthodes:** Nous avons mené une étude transversale, prospective à visée descriptive et analytique. Elle s'est déroulée sur une période de 06 mois de février à Août 2014. Ont été inclus les patients diabétiques de type 2 suivis par un spécialiste et ayant fait les dosages nyctéméraux de l'albumine urinaire par la méthode immunoturbidimétrique. Ces dernières sont considérées comme positives à partir de 30 mg/24 h d'albuminurie. La régression logistique, en analyse multivariée, a permis de mesurer l'association entre la survenue de l'albuminurie et ses déterminants.

**Résultats:** Cent quatre-vingt-un (181) patients étaient retenus, 86 présentaient une albuminurie positive (soit 47.5%) avec un sex-ratio de 0,7. L'âge variait de 19 à 85 ans. L'IMC variait entre 18.9 et 56.0 kg/m<sup>2</sup>. L'albuminurie positive chez les patients ayant un diabète déséquilibré, était de 57.4% contre 32.9% des diabétiques équilibrés ( $p = 0.001$ ). L'albuminurie positive chez les patients hypertendus était de 65.2% contre 36.6% diabétiques normotendus ( $p < 0.001$ ). L'hypercholestérolémie totale était associée à une albuminurie positive ( $p = 0.04$ ). L'ancienneté du diabète était également associée à une l'albuminurie positive ( $p = 0.01$ ).

**Conclusion:** L'hypertension artérielle, l'hypercholestérolémie, l'équilibre du diabète et l'ancienneté du diabète jouent un rôle important dans la survenue de l'albuminurie chez le diabétique de type 2. Un contrôle strict de ces déterminants s'avère indispensable.

**Objective:** To describe albuminuria causal factors among type 2 diabetes patients.

**Methods:** We carried out a cross-sectional retrospective study aimed at describing and analyzing the subject matter. It was conducted over a six-month period from February to August 2014. Type 2 diabetic patients regularly seen by a specialist who underwent immunoturbidimetric assay of urine albumin were included in the study. It was considered positive for albuminuria above 30 mg/24h. The multivariate logistic regression analysis enabled us to measure the association between albuminuria and its determinants.

**Results:** One hundred and eighty one (181) patients were selected, 86 had positive albuminuria (47.5%) and the sex ratio was recorded at 0.7. Age ranged from 19 to 85 years. BMI ranged from 18.9 to 56.0 kg/m<sup>2</sup>. Positive albuminuria among uncontrolled diabetes patients represented 57.4% against 32.9% controlled diabetes patients ( $p = 0.001$ ). Positive albuminuria among hypertensive patients was 65.2% against 36.6% in normotensive diabetic patients ( $p < 0.001$ ). Hypercholesterolemia was associated with positive albuminuria ( $p = 0.04$ ). Diabetes seniority was also associated with positive albuminuria ( $p = 0.01$ ).

**Conclusions:** Blood pressure, hypercholesterolemia, the control of diabetes and duration of diabetes all played a significant role in occurrence of albuminuria among type 2 diabetic patients. It is important to carry out a thorough check on these determinants.

**Keywords:** Albuminuria; type 2 diabetes.

## INTRODUCTION

Le diabète sucré est une maladie chronique complexe qui touche une fraction importante de la population [1]. Sa forte expansion sur le plan mondial est considérée comme un véritable problème de santé publique particulièrement dans les pays en développement.

Le diabète touchait 30 millions de sujets dans le monde en 1985 et le chiffre a été porté respectivement à 135 puis 177 millions en 1995 et 2000. Les prévisions de la prévalence en 2030, selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) sont de 552 millions de sujets diabétiques [2].

Autrefois, le diabète était plus marqué dans les pays développés [3]. Le Bénin, pays en développement, n'est pas en marge de cette tendance épidémique. En effet, en 2001, selon une enquête nationale, la prévalence du diabète au Bénin était de 1.1% [4] mais ce chiffre a été porté en 2008 lors d'une autre enquête (étude STEPS), à 2.6% [5].

La néphropathie diabétique (ND) est actuellement la cause la plus fréquente d'insuffisance rénale terminale (IRT) dans les pays occidentaux [6]. Aux Etats-Unis, les sujets diabétiques représentent plus de la moitié des indications de la mise en dialyse, et parmi eux, plus de la moitié sont des diabétiques de type 2 [7].

Quels sont les déterminants de l'albuminurie dans le diabète de type 2 chez le sujet noir au Sud du Bénin ?

## MÉTHODES

Nous avons réalisé une étude transversale et prospective à visée descriptive et analytique, sur une période de 06 mois allant du 28 février au 30 août 2014. Notre étude s'est déroulée dans deux grandes villes du Bénin à savoir Porto-Novo et Cotonou et précisément : Au Centre Hospitalier Universitaire et Départemental de l'Ouémé-Plateau (CHUD-OP) de Porto-Novo, au centre de dépistage et de suivi du diabète « Banque d'insuline » (BI) de Cotonou, et à la Polyclinique Atinkanmey (PA) à Cotonou.

La population d'étude était constituée de diabétiques de type 2, sans distinction d'âge ni de sexe, suivis en consultation de diabétologie, dans ces trois centres, au cours de la période d'étude.

Ont été inclus dans notre étude, les patients diabétiques de type 2 connus qui ont fait les dosages de la micro-albuminurie de 24 heures et qui ont accepté participer à notre étude. N'ont pas été inclus, les patientes enceintes, tous les patients présentant: une infection urinaire, une décompensation diabétique ou cardiaque, un état fébrile.

Pour l'échantillonnage, nous avons procédé au recensement des patients venus en consultation de diabétologie dans les trois centres, au cours de la période d'étude.

Variable dépendante: la microalbuminurie définie comme l'excrétion de 30 à 299 mg d'albumine dans les urines de 24 heures et était dosée par la méthode d'immunoturbidimétrie. Le dosage a été répété 3 fois chez le même patient sur une période de 3 mois. La moyenne des trois valeurs de l'albuminurie a été considérée.

Afin de déterminer les facteurs déterminants associés à la survenue de l'albuminurie dans notre étude, nous avons comparé le groupe des diabétiques ayant une micro ou une macroalbuminurie et le groupe des diabétiques sans albuminurie positive.

Variables indépendantes:

- Age (exprimé en année), sexe
- Antécédent familial de diabète, antécédent familial de ND, antécédent personnel d'HTA, tabagisme
- Ancienneté du diabète : calculée à partir du moment où le diabète a été diagnostiqué
- Le diabète est considéré comme déséquilibré si le taux de l'Hémoglobine glyquée (HbA1c) > 7%
- Indice de masse corporelle (IMC) = Poids/Taille<sup>2</sup>) et l'obésité est définie comme l'IMC > 30 kg/m<sup>2</sup>
- Périmètre abdominal : selon la Fédération Internationale du Diabète (IDF) [8]
- La tension artérielle (TA): TA < 130/80 mmHg [9]
- Clairance de la créatininémie: calculée par la formule de Cockcroft et Gault,
- Bilan lipidique comportant les cholestérols total, HDL LDL et les triglycérides sériques.

Une fiche standardisée a servi à recueillir les données, qui ont été saisies, vérifiées, traitées et analysées avec les logiciels Excel 2013 et SPSS. 18.0. La comparaison des proportions et pourcentages a été effectuée avec le test de Chi<sup>2</sup> (ou le test exact de Fisher selon le cas). Un p < 0.05 a été considéré comme statistiquement significatif.

En analyse multivariée, le modèle de régression logistique a été utilisé. La régression logistique a permis de mesurer l'association entre la survenue de l'albuminurie et ses déterminants c'est-à-dire les facteurs susceptibles d'influencer sa survenue. Le choix des variables intégrées au modèle de régression logistique est basé sur l'association statistique entre la variable et l'événement, mesurée par l'odds ratio.

La présente étude, réalisée dans le cadre des travaux académiques, a été conduite dans le strict respect des

règles de bonnes pratiques cliniques (GCP). Le consentement libre et éclairé des patients a été obtenu par écrit. La confidentialité a été rigoureusement respectée au cours de la collecte des données. Les informations obtenues dans le cadre de cette étude ont été traitées dans l'anonymat. Les résultats issus des différentes analyses ont été communiqués au médecin traitant au profit des patients.

## RÉSULTATS

Il y avait 106 femmes (58.6%) contre 75 hommes (41.4%), avec une sex-ratio de 0.7. La moyenne d'âge de notre échantillon était de  $55.2 \pm 11.8$  ans avec des extrêmes de 19 ans et 85 ans. L'indice de masse corporelle (IMC) variait entre 18.9 et 56.0 kg/m<sup>2</sup> avec une moyenne de  $28.4 \pm 5.5$  kg/m<sup>2</sup>. L'obésité était retrouvée chez 37.6% (68 patients) des diabétiques dont 2.8% (5 patients) avec une obésité morbide (grade 3).

Parmi les 181 diabétiques de notre échantillon, 39.2% soit 71 patients avaient une microalbuminurie et 8.3% (15 patients) avaient une macroalbuminurie avec une fréquence globale d'albuminurie à 47.5%.

**Tableau I.** Répartition des patients avec ou sans albuminurie positive en fonction de la durée d'évolution du diabète.

|          | Albuminurie négative<br>n (%) | Albuminurie positive<br>n (%) | P    |
|----------|-------------------------------|-------------------------------|------|
| ≤ 15 ans | 83 (57.2)                     | 62 (42.8)                     | 0.01 |
| > 15 ans | 12 (34.3)                     | 23 (65.7)                     | 0.01 |

**Tableau II.** Répartition des patients avec ou sans albuminurie positive en fonction de l'équilibre du diabète en analyse univariée.

|                      | Albuminurie négative<br>n (%) | Albuminurie positive<br>n (%) | P     |
|----------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------|
| Diabète équilibré    | 49 (67.1)                     | 24 (32.9)                     | 0.001 |
| Diabète déséquilibré | 46 (42.6)                     | 62 (57.4)                     | 0.001 |

**Tableau III.** Répartition des patients avec ou sans albuminurie positive en fonction de la tension artérielle en analyse univariée.

|            | Albuminurie négative<br>n (%) | Albuminurie positive<br>n (%) | P       |
|------------|-------------------------------|-------------------------------|---------|
| TA normale | 71 (63.4)                     | 41 (36.6)                     | < 0.001 |
| HTA        | 24 (34.8)                     | 45 (65.2)                     | < 0.001 |

**Tableau IV.** Répartition des patients avec albuminurie positive et en fonction du bilan lipidique en analyse univariée.

|                    | Albuminurie négative<br>n (%) | Albuminurie positive<br>n (%) | P    |
|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|------|
| Cholestérol total: |                               |                               |      |
| Normal             | 60 (54.1)                     | 51 (45.9)                     | 0.04 |
| Elevé              | 9 (33.3)                      | 18 (66.7)                     |      |
| LDL cholestérol:   |                               |                               |      |
| Normal             | 51 (52.6)                     | 46 (47.4)                     | 0.1  |
| Elevé              | 11 (37.9)                     | 18 (62.1)                     |      |
| HDL cholestérol:   |                               |                               |      |
| Normal             | 56 (51.4)                     | 53 (48.6)                     | 0.3  |
| Bas                | 11 (44.0)                     | 14 (56.0)                     |      |
| Triglycérides:     |                               |                               |      |
| Normal             | 53 (50.5)                     | 52 (49.5)                     | 0.3  |

Parmi les anomalies lipidiques, seule l'hypercholestérolémie totale avait un lien statistiquement significatif ( $p = 0.04$ ).

**Tableau V.** Répartition des patients avec ou sans albuminurie des 24 heures positive en fonction de la présence ou non de rétinopathie diabétique en analyse univariée.

|                     | Albuminurie négative<br>n (%) | Albuminurie positive<br>n (%) | P       |
|---------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------|
| Pas de rétinopathie | 47 (63.5)                     | 27 (36.5)                     | < 0.001 |
| Rétinopathie        | 12 (25.5)                     | 35 (74.5)                     | < 0.001 |

La fréquence de survenue d'une albuminurie positive chez les patients de plus de 15 ans d'ancienneté du diabète était plus élevée (65.7%) que chez les patients de moins de 15 ans d'évolution du diabète (42.8%; Tableau I). La fréquence de survenue d'une albuminurie positive chez les patients ayant un diabète déséquilibré, était plus élevée (57.4%; Tableau II).

Chez les patients ayant une élévation des chiffres tensionnels, la fréquence de survenue d'une albuminurie positive était plus élevée: 65.2% contre seulement 36.6% chez les diabétiques normotendus (Tableau III).

La majorité (74.5%) des patients ayant une rétinopathie diabétique, avait une albuminurie positive (Tableau V). La fréquence de l'albuminurie positive chez les patients ayant une neuropathie diabétique était plus élevée: 51.8% contre 32.5% chez ceux qui n'en ont pas ( $p = 0.02$ ).

En analyse multivariée, en utilisant le modèle de régression logistique, seules l'hypertension artérielle et la rétinopathie diabétique demeurent associées à la présence d'une

**Tableau VI. Déterminants de l'albuminurie en analyse multivariée.**

|                            | OR (IC 95%)    | P    |
|----------------------------|----------------|------|
| Ancienneté du diabète      | 1.3 (0.5-3.4)  | 0.6  |
| Déséquilibre du diabète    | 1.4 (0.6-3.1)  | 0.4  |
| Hypercholestérolémie total | 1.35 (0.5-3.6) | 0.5  |
| HTA                        | 2.6 (1.2-5.6)  | 0.02 |
| Rétinopathie diabétique    | 3.0 (1.1-8.2)  | 0.03 |
| Neuropathie périphérique   | 1.2 (0.5-2.9)  | 0.8  |

albuminurie positive. Le Tableau VI montre les caractéristiques de ces déterminants en analyse multivariée.

## DISCUSSION

Au cours de notre étude, nous avons recensé 181 patients diabétiques de type 2 avec une prédominance des femmes représentées à 58.6%. Cette prédominance féminine a été également retrouvée par Djrolo et al. [10] à Cotonou au Bénin (62.1%) mais aussi par Touré [11] au Mali et Yameogo et al. [12] au Sénégal qui avait retrouvé respectivement 59.5% et 74.5%. Par contre Charfi et al. [13] en Tunisie ont retrouvé une prédominance masculine avec 63.4% d'hommes. Cette prédominance féminine pourrait s'expliquer, au Bénin, par les données démographiques où les femmes sont plus nombreuses que les hommes et aussi par le fait que les femmes font plus de consultation que les hommes.

L'âge moyen de nos patients était de  $55.2 \pm 11.8$  ans avec des extrêmes de 19 et 85 ans et une classe modale de 50-69 ans. Cette moyenne se rapproche de celle de Taleb et al. [14] au Liban ( $56.4 \pm 11$  ans) ainsi que celle de Yameogo et al. [12]  $58.2 \pm 9.2$  ans.

Les patients de plus de 50 ans constituaient 74.6% de notre échantillon. Ils étaient majoritaires également chez Cissé [15] au Mali avec un pourcentage de 65.6%. Cette prédominance des sujets de plus de 50 ans pourrait se justifier par le caractère silencieux de l'évolution du diabète de type 2 mais aussi par la fréquence du diabète qui augmente très nettement avec l'âge [16]. Les sujets de plus de 50 ans sont plus susceptibles de faire le diabète que les sujets plus jeunes.

Dans notre étude, nous avons enquêté 181 patients diabétiques. Parmi eux, 86 patients soit 47.5% avaient une albuminurie positive avec, 71 patients soit 39.2% au stade microalbuminurie et 8.3% (15 patients) au stade de macroalbuminurie.

Cette prévalence (39.2%) de la microalbuminurie est voisine de celles trouvées par Monabeka et al. [17] au Congo (37.9%) et par Yameogo et al. [12] au Sénégal (36.8%). Par contre elle est inférieure à celle trouvée par Elyoussfi [18] au Maroc (47.5%). Tous ces résultats sont totalement différents de ceux de Charfi et al. [13] en Tunisie qui ont trouvé une prévalence de 15%. Cette différence est due au fait que chez Charfi et al. La taille de l'échantillon était réduite, en plus l'étude était rétrospective et prenait en compte les patients au stade de macroalbuminurie.

En ce qui concerne la macroalbuminurie, sa prévalence (8.3%) est supérieure à celle trouvée par Elyoussfi [18] au Maroc (5%). Ce résultat est en revanche inférieur à celui de Moumbe Tamba et al. (19) à Douala au Cameroun avec une prévalence de 25%. Ce résultat se justifie chez Moumbe Tamba et al. par le fait que dans leur étude, ils avaient considéré les patients déjà au stade avancé de néphropathie diabétique et aussi du fait que la moyenne d'âge était élevée.

Cela signifie que les patients diabétiques de notre série bénéficient d'une prise en charge précoce une fois au stade de microalbuminurie, ce qui empêche la progression vers les stades avancés.

Les facteurs déterminants de l'albuminurie peuvent être divisés en deux: facteurs non modifiables (hérédité, âge, durée d'évolution du diabète) et (facteurs modifiables (équilibre glycémique, HTA, et la dyslipidémie) [20]. L'analyse univariée de nos résultats nous a permis de mettre en évidence une corrélation entre la survenue de l'albuminurie et la durée d'évolution du diabète ( $p=0.01$ ), l'hypertension artérielle ( $p < 0.01$ ), le déséquilibre du diabète ( $p < 0.01$ ), l'hypercholestérolémie totale ( $p = 0.04$ ) et la rétinopathie diabétique ( $p < 0.01$ ). Ces différents facteurs ont été identifiés dans beaucoup d'autres études par divers auteurs.

Dans l'étude de Varghese et al. [20] les facteurs de risque étaient l'hypertension artérielle, l'augmentation de l'hémoglobine glyquée, la dyslipidémie et la durée d'évolution du diabète. Pour Yameogo et al. [12], il s'agit de: l'hypertension artérielle, l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs, le pied diabétique, la valeur de l'hémoglobine glyquée, la dyslipidémie et la durée d'évolution du diabète. Et quant à Monabeka et al. [17], les facteurs de risque de survenue de la microalbuminurie étaient la durée d'évolution du diabète, l'hypertension artérielle et la rétinopathie diabétique.

Environ 20 à 30% des diabétiques auront une augmentation de l'albuminurie après une durée moyenne de diabète de

15 ans [22]. Dans notre étude, la fréquence de l'albuminurie était plus élevée chez les patients ayant plus de 15 ans d'ancienneté avec un lien statistiquement significatif en analyse univariée ( $p = 0.01$ ). Ce résultat rejoint celui de Ching-Heng et al. [23]. En analyse multivariée, il n'y avait pas de lien statistiquement significatif entre l'ancienneté du diabète et l'albuminurie.

Le déséquilibre du diabète était retrouvé chez 59.7% des patients. Ce résultat est inférieur à celui de Taleb et al. (14) au Liban, Yameogo et al. [12] au Sénégal et Elyoussfi (18) au Maroc qui ont trouvé respectivement: 66.6%, 75.2% et 79.1% de patients ayant un déséquilibre du diabète. Les patients de notre série étaient donc mieux équilibrés. Cet état de chose pourrait s'expliquer par le fait que nos patients étaient tous suivis par des diabétologues.

En analyse univariée, il y avait un lien statistiquement significatif entre le déséquilibre du diabète et la survenue de l'albuminurie ( $p < 0.01$ ). L'albuminurie survient plus vite chez les patients dont le contrôle glycémique est mauvais (taux d'HbA1c plus élevé). Cela a été établi par plusieurs d'autres études [12, 17, 18].

A l'examen physique, 65.2% des patients hypertendus avaient une albuminurie positive. Ce résultat se rapproche de celui de Yameogo et al. [12] au Sénégal 70.1%. En analyse univariée comme multivariée, l'HTA reste fortement associée à la survenue de l'albuminurie. Sa présence multiplie le risque de survenue de l'albuminurie par 2.6 (OR = 2.6,  $p=0.02$ ).

Le plus souvent c'est le HDL cholestérol et les triglycérides qui sont incriminés dans la survenue de l'albuminurie. Notre étude ne nous a pas permis de démontrer cet état de chose. En effet, au cours des analyses de nos résultats, nous avons remarqué que seule l'hypercholestérolémie totale, en analyse univariée, était un facteur de risque de survenue de l'albuminurie ( $p = 0.04$ ). En analyse multivariée, l'hypercholestérolémie multiplie par 1.5 le risque de survenue de l'albuminurie (OR = 1.5,  $p = 0.5$ ).

Les autres complications microvasculaires avaient un lien statistiquement significatif avec la survenue de l'albuminurie, en analyse univariée ; il s'agit de la rétinopathie diabétique ( $p < 0.01$ ) et la neuropathie périphérique ( $p = 0.02$ ).

Dans notre étude, 74.5% des patients ayant une rétinopathie diabétique avaient une l'albuminurie. Ce résultat est similaire à celui de Monabeka et al. [17] au Congo qui ont trouvé 68.1%. En analyse multivariée, la rétinopathie demeure fortement associée à l'albuminurie. Sa présence multiplie par 3 le risque de survenue de l'albuminurie (OR = 3,  $p = 0.03$ ). Cette corrélation a été démontrée par

Schwartz et al. [24] dans une étude où la rétinopathie diabétique était plus étroitement associée à des nodules de Kimmelstiel-Wilson qu'avec la sclérose mésangiale. La raison de cette association n'est pas connue ; mais ce dont on est sûr c'est que le blocage du système rénine-angiotensine ralentit la vitesse de progression de la néphropathie diabétique et peut avoir un avantage similaire sur la rétinopathie diabétique [25].

## CONCLUSION

Les facteurs déterminants de la survenue de l'albuminurie étaient : l'ancienneté du diabète, le déséquilibre du diabète, l'HTA, l'hypercholestérolémie totale.

Dans la perspective de parfaire ce travail, d'autres études viendront compléter la nôtre afin de suivre l'évolution des patients albuminuriques. Un contrôle strict de ces facteurs de risque modifiables s'avère indispensable.

## Remerciements

Aux personnels du Centre Hospitalier Départemental de l'Ouémé-Plateau, du Centre de dépistage et de suivi du diabète « Banque d'insuline » et de la Polyclinique Atinkanmey.

## RÉFÉRENCES

1. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2011; 34(1):S62-69.
2. International Diabetes Federation. La prévalence et les coûts du diabète. *IDF Diabetes Atlas 4th Edition* (2009).
3. Papoz L, Delcourt C. Le diabète et ses complications dans la population française. Paris: Inserm; 1996.
4. Djrolo F, Amoussou Guenou K, Zannou D, Houinato D, Ahouandogbo F, Houngbe F. Prévalence du diabète sucré au Bénin. *Louvain Méd*. 2003; 122:S258-262.
5. Direction Nationale de la Protection Sanitaire Programme National de la lutte contre les maladies non transmissibles. Rapport final de l'enquête STEPS au Bénin. 2008.
6. Remuzzi G, Schieppati A, Ruggenti P. Nephropathy in patients with type 2 diabetes. *N Engl J Med*. 2002; 348:1145-1151.
7. Foley RN, Collins AJ. End-stage renal disease in the United States: an update from the United States Renal Data System. *J Am Soc Nephrol*. 2007; 18:2644-2648.
8. European Society of Cardiology. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: executive summary. *Eur J Cardiovasc Prev*. 2007; 4(Suppl 2):S1-88.
9. Haute Autorité de Santé. Traitement médicamenteux du diabète de type 2 (Actualisation): Recommandation de bonne pratique. *Afssaps* 2006.
10. Djrolo F, Houinato D, Gbary A, Akoha R, Djigbénoudé O, Sègnon J. Prévalence du diabète sucré au Bénin. *Médecine des Maladies Métaboliques*. 2012; 6(2):167-169.

11. Touré F. Les complications dégénératives du diabète au Mali. [Thèse Méd]. FMPOS, Bamako; 1986.
12. Yameogo N, Mbayé A, Ndour M, Kagambega L, Ndiayé M, Kane M, et al. Etude de la microalbuminurie et les autres facteurs de risques cardio-vasculaires dans la population des diabétiques de type 2 sénégalaises. *Médecine d'Afrique Noire*. 2012; 59(6):303-308.
13. Charfi N, Kallel N, Grine S, Mnif Feki M, Abid M. Aspects cliniques et évolutifs de la néphropathie diabétique à propos de 60 cas. *Diabetes Metab*. 2010; 36:A55.
14. Taleb N, Salti H, Al Mokaddam, Merheb M, Salti I, Nasrallah M. Prevalence and determinants of albuminuria in a cohort of diabetes patients in Lebanon. *Ann Saudi Med*. 2008; 28(6):420-425.
15. Cissé IA. Rétinopathie diabétique en médecine interne à l'Hôpital du Point G. [Thèse Méd]. Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie, Bamako; 2000.
16. Boursheid D, Pierras V. Résistance artériolaire rénale chez les diabétiques. *Sem Hop (Paris)*. 1992; 68(27):773-777.
17. Monabeka H, Kibeké P, Nsakala-Kibangou N, Yala F. Prévalence de la microalbuminurie dans une population diabétique (de type 2) congolaise. *Médecine d'Afrique Noire*. 2005; 52(8/9):482-487.
18. Elyoussfi S. Néphropathie diabétique lors de la première consultation en néphrologie (A propos de 104 cas). [Thèse Méd]. Maroc: Faculté de Médecine et de Pharmacie; 2011.
19. Moumbe Tamba S, Ewane M, Bonny A, Nikidiaka Muisi C, Nana E, Ellong A, et al. Micro and macrovascular complications of diabetes mellitus in Cameroon: risk factors and effect of diabetic check-up - a monocentric observational study. *Pan Afr Med J*. 2013; 15:141-150.
20. Yong TY, Phillips PJ, Coates PTH. Neglected nephropathy. *Aust Fam Physician*. 2006; 35:398-402.
21. Varghese A, Deepa R, Rema M, Mohan V. Prevalence of microalbuminuria in type 2 diabetes mellitus at a diabetes centre in southern India. *Postgrad Med J*. 2001; 77:399-402.
22. Stanton R. Clinical challenges in diagnosis and management of diabetic kidney disease. *Am J Kidney Dis*. 2014; 63(2):S3-21.
23. Lin CH, Yang WC, Tsai ST, Tung TH, Chou P. A community-based study of chronic kidney disease among type 2 diabetics in Kinmen, Taiwan. *Diabetes Res Clin Pract*. 2007; 75(3):306-312.
24. Schwartz MM, Lewis EJ, Leonard-Martin T, Lewis JB, Battle D. Renal pathology patterns in type II diabetes mellitus: relation with retinopathy. The Correlative Study Group. *Nephrol Dial Transplant*. 1998; 13:2547-2552.
25. National Kidney Foundation. KDOQI clinical practice guidelines and practice recommendations for diabetes and chronic kidney disease. *Am J Kidney Dis*. 2007; 49:S12-154.