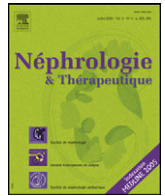




Disponible en ligne sur
 ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
 EM|consulte
www.em-consulte.com



Article original

Albuminurie pathologique lors du dépistage du diabète en milieu semi-rural (cité de Kisantu en RD Congo)

Albuminuria during the screening for diabetes in a semi-rural area (Kisantu City, DR Congo)

Rissassi Makulo Jr^{a,*,b}, Mangani Nazaire Nseka^a, Michel Jadoul^b, Moïse Mvitu^c, Muel Telo Muyer^d, Wivine Kimenyembo^c, Makasa. Mandja^d, Ebanz'Osongo Bieleli^e, Mala Ali Mapatano^d, François Bompeka Epira^a, Ernest Kiswaya Sumaili^a, W.K. Kaimbo^c, Okwe Nge^f, Frank Buntinx^{g,h}, Erik Mulsⁱ

^a Service de néphrologie, cliniques universitaires de Kinshasa, Kinshasa, République démocratique du Congo

^b Service de néphrologie, cliniques universitaires Saint-Luc, université catholique de Louvain, Louvain, Belgique

^c Service d'ophtalmologie, cliniques universitaires de Kinshasa, Kinshasa, République démocratique du Congo

^d Centre national d'épidémiologie du diabète, école de santé publique de l'université de Kinshasa, Kinshasa, République démocratique du Congo

^e Unité des maladies métaboliques, service d'endocrinologie, cliniques universitaires de Kinshasa, Kinshasa, République démocratique du Congo

^f Laboratoire de recherche et d'études biostatistiques, Lomo Médical, Kinshasa, République démocratique du Congo

^g Department of General Practice, UZ Gasthuisberg, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium

^h Maastricht University, Pays-Bas

ⁱ Department of Endocrinology, UZ Gasthuisberg, Katholieke Universiteit Leuven, Belgique

INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 9 septembre 2009

Accepté le 18 avril 2010

Disponible sur Internet le xxx

Mots clés :

Microalbuminurie

Dépistage diabète

Zone semi-rurale

République démocratique du Congo

Keywords:

Microalbuminuria

Screening diabetes

Rural area

DR Congo

RÉSUMÉ

Objectifs. – Déterminer la prévalence de la microalbuminurie, la macroalbuminurie et l'insuffisance rénale au dépistage du diabète sucré (DS) et de l'hyperglycémie modérée à jeun (HMJ) ; identifier les déterminants de l'excrétion urinaire d'albumine (EUA) pathologique en zone semi-rurale de Kisantu/République démocratique du Congo.

Méthodologie. – Phase 1 : dépistage du DS (81 cas) et de l'HMJ (148 cas) dans la population (1898 sujets sélectionnés par sondage systématique). Phase 2 : dosage d'albuminurie, de créatinine sérique et estimation de la filtration glomérulaire (*modification of the diet in renal disease* [MDRD]). Les déterminants de l'EUA pathologique ont été recherchés par régression logistique.

Résultats. – La prévalence de la macroalbuminurie et celle de la microalbuminurie étaient respectivement de 12,0 et 45,2 % dans le DS versus 0 et 13,7 % dans l'HMJ. Les déterminants de l'EUA pathologique étaient le DS (OR ajusté : 7,01 ; IC à 95 % : 3,48–14,11), l'obésité centrale (OR ajusté : 2,36 [1,16–4,80]), l'âge supérieur à 60 ans (OR ajusté : 2,12 [1,05–4,40]), l'HTA (OR ajusté : 3,30 [1,39–7,82]) et la rétinopathie diabétique (OR non ajusté : 3,12 [1,54–6,26]). La prévalence de l'insuffisance rénale (MDRD < 60ml/min/1,73 m²) était de 21,4 % dans le DS et 3,8 % dans l'HMJ.

Conclusion. – L'albuminurie pathologique est fréquente au dépistage du diabète et de l'HMJ en zone semi-rurale. Elle est surtout associée à l'âge supérieur à 60 ans, à l'obésité centrale et à l'HTA. La prise en charge précoce et intégrale du DS est indispensable pour prévenir l'insuffisance rénale dans la population.

© 2010 Publié par Elsevier Masson SAS pour l'Association Société de néphrologie.

ABSTRACT

Objectives. – To determine the prevalence of microalbuminuria, macroalbuminuria and renal insufficiency at the time of screening for diabetes and impaired fasting glucose in the semi-rural area of Kisantu/DR Congo, and to identify determinants of pathological urinary albumin excretion (UAE).

Methods. – Step 1: diabetes (81 cases) and impaired fasting glucose (148 cases) tracking in the population (1898 subjects selected by a systematic survey). Step 2: urinary albumin and serum creatinine were measured and glomerular filtration rate was estimated (*modification of the diet in renal disease* [MDRD] equation). The determinants of pathological UAE were assessed by logistic regression.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : jrmakulo@yahoo.fr (R. Makulo Jr).

Results. – The prevalence of macroalbuminuria and microalbuminuria in diabetes was 12.0 and 45.2% respectively versus 0 and 13.7% in impaired fasting glucose. Determinants of pathological UAE were: diabetes (adjusted OR [aOR]: 7.01; 95% CI: 3.48–14.11), central obesity (aOR: 2.36 [1.16–4.80]), age less than 60 years (aOR: 2.12 [1.05–4.40]), hypertension [aOR: 3.30 (1.39–7.82)] and diabetic retinopathy (aOR: 3.12 [1.54–6.26]). Renal insufficiency (MDRD < 60 ml/min/1.73 m²) prevalence was 21.4% in diabetes and 3.8% in impaired fasting glucose.

Conclusion. – Microalbuminuria and macroalbuminuria are frequently detected during screening for diabetes and impaired fasting glucose in a semi-rural area in DR Congo. They are especially associated with age above 60 years, central obesity and hypertension. Early and integrated management of diabetes is essential to prevent renal failure in the population.

© 2010 Published by Elsevier Masson SAS on behalf of the Association Société de néphrologie.

1. Introduction

De par sa fréquence, la morbidité et les coûts qu'elle engendre, la maladie rénale chronique (MRC) est devenue un problème socioéconomique majeur dans le monde, y compris dans les pays en développement [1]. Parmi les facteurs sous-jacents à cette expansion, le diabète, notamment de type 2, représente une cause majeure [2]. Dans cette forme de diabète, outre les lésions spécifiques (glomérulosclérose nodulaire, glomérulosclérose diffuse, artériolosclérose), d'autres lésions telles que la néphroangiosclérose et les glomérulonéphrites non diabétiques peuvent être décrites à la biopsie rénale [3]. Ces atteintes rénales sont traduites principalement par une excrétion urinaire d'albumine pathologique (EUAp) et une baisse du débit de filtration glomérulaire (DFG). Dans le souci de mieux endiguer ce fléau à travers le monde, l'International Diabetes Federation (IDF), la Société internationale de néphrologie et plusieurs autres associations recommandent la prévention de la MRC diabétique, par le contrôle strict de la glycémie, de la pression artérielle (PA) et le dépistage de la microalbuminurie. Cette approche préventive paraît particulièrement rationnelle pour les pays en développement, qui sont confrontés à un accès limité de la population à l'épuration extrarénale [4].

En Afrique sub-saharienne, très peu de travaux ont été consacrés à la microalbuminurie chez les diabétiques. Quelques études menées en milieu hospitalier rapportent des fréquences de la microalbuminurie allant de 10,7 à 57,3 % [5–8]. Les données hospitalières qui se réfèrent à la macroalbuminurie indiquent des fréquences de l'ordre de 4–12 %, étroitement liées à la durée du diabète [9]. En République démocratique du Congo (RDC), la prévalence de la MRC diabétique n'est pas connue. Une étude récente menée en milieu urbain, auprès de sujets diabétiques référés en consultation de néphrologie, a montré que la macroalbuminurie était présente chez 37 % des patients suivis au niveau secondaire et chez 62 % des patients suivis au niveau tertiaire du système sanitaire ; l'insuffisance rénale chronique (IRC) avait été notée chez 63 % des patients au niveau secondaire et chez 93 % des patients au niveau tertiaire [10]. Près de 70 % de la population congolaise habitant en milieu rural ou semi-rural, il est important d'évaluer la situation de la MRC diabétique dans ledit milieu.

2. Matériel et méthodes

Les grandes lignes de la méthodologie appliquée pour dépister le diabète ont fait l'objet d'un autre article plus détaillé [11].

2.1. Période et cadre de l'étude

L'étude s'est déroulée du 30 mars 2007 au 24 avril 2007 dans la cité de Kisantu, dans la province du Bas-Congo, à environ 120 km de la ville de Kinshasa. C'est une cité semi-rurale de 3,5 km² qui compte environ 52 000 habitants (statistiques du bureau de la Zone de santé de Kisantu, 2005) répartis dans quatre aires de santé.

2.2. Phases de l'étude et critères de sélection

Le travail a été effectué en deux phases et a concerné les sujets résidant à Kisantu, âgés d'au moins 20 ans et ayant consenti librement à participer à l'étude. Les femmes enceintes et les personnes qui n'avaient pas la capacité de donner un consentement ont été exclues de l'étude.

2.2.1. Phase 1

Sur la base d'une étude préliminaire qui a déterminé la prévalence du diabète à 5 % dans l'une de quatre aires de santé de Kisantu (aire de santé de Kintanu), d'un degré de précision voulu à 1 %, d'un intervalle de confiance à 95 % et d'un taux de non-réponse estimé à 10 %, la taille de l'échantillon a été calculé à 2025. Ce nombre a été réparti entre les quatre aires de santé de Kisantu, proportionnellement à leur nombre d'habitants. Dans chaque aire de santé, le pas de sondage a été déterminé en fonction du nombre de parcelles habitées. Dans chaque parcelle identifiée comme cible, un sujet adulte parmi tous les sujets d'âge supérieur ou égal à 20 ans remplissant les critères de sélection a été tiré au sort pour participer à l'étude. L'interrogatoire a permis d'identifier les anciens cas de diabète ; l'examen de la glycémie a permis de dépister les nouveaux cas de diabète et les sujets avec hyperglycémie modérée à jeun (HMJ).

Sur les 1898 sujets qui ont participé à la première phase de l'étude, on a identifié 81 sujets diabétiques (48 anciens cas et 33 nouveaux cas) et 148 sujets avec HMJ qui ont été admis à la deuxième phase de l'étude.

2.2.2. Phase 2

Les variables indépendantes étudiées étaient l'âge, le sexe, l'antécédent de diabète sucré (DS) et d'hypertension artérielle (HTA), le traitement antidiabétique et/ou hypotenseur éventuel, l'antécédent de consommation de tabac, de consommation d'au moins deux verres de bière par jour, le poids, la taille, l'indice de masse corporelle (IMC), le tour de taille, la rétinopathie diabétique (RD), la PA systolique (PAS), la PA diastolique (PAD), la pression pulsée (PP), la PA moyenne (PAM), la glycémie à jeun (GAJ), la créatinine sérique et le DFG estimé (DFGe). L'EUAp pathologique et l'IRC étaient les variables dépendantes.

2.3. Définitions opérationnelles

Le surpoids (IMC : 25–29 kg/m²) et l'obésité (IMC ≥ 30 kg/m²) ont été définis conformément aux critères de l'OMS [12]. L'obésité centrale a été définie par un tour de taille supérieur à 94 cm pour l'homme et supérieur à 80 cm pour la femme [13]. Deux mesures de la PA en position assise ont été effectuées au bras gauche après cinq minutes de repos, à l'aide d'un sphygmomanomètre à mercure de marque Riester. La PAS et la PAD correspondaient aux bruits I et V de Korotkoff, et la moyenne de deux mesures a été retenue pour les analyses statistiques. L'HTA a été définie par une PAS supérieure

ou égale à 140 mm Hg et/ou une PAD supérieure ou égale à 90 mm Hg ou par une notion de traitement antihypertenseur. La GAJ capillaire a été dosée à l'aide d'un glucomètre Glucocard X meter[®] dont le principe est basé sur une réaction enzymatique (glucose oxydase). Cette marque est calibrée pour refléter la glycémie plasmatique. Le diabète a été défini par une GAJ du premier jour et du second jour supérieure ou égale à 7 mmol/L ou une GAJ du premier jour inférieure à 7 mmol/L avec une glycémie provoquée orale supérieure ou égale à 11,1 mmol/L le second jour ou une notion de traitement antidiabétique. L'HMJ a été définie par une GAJ moyenne entre 6,1 et moins de 7 mmol/L le premier jour ou une GAJ \geq 7 mmol/L le premier jour mais entre 6,1 et moins de 7 mmol/L le second jour.

Les examens du fond d'œil ont été effectués par des médecins ophtalmologues en utilisant un ophtalmoscope de marque Heine Bêta 200 après dilatation des pupilles au Mydriaticum[®]. La RD a été définie par la présence au fond d'œil de microanévrismes, d'hémorragies punctiformes, de nodules cotonneux, d'exsudats secs (RD non proliférante) ou de lésions de néovascularisation pré-rétinienne ou prépapillaire (RD proliférante).

L'albuminurie a été dosée sur des urines fraîches matinales prélevées dans des bocal stériles. Dans un premier temps, une analyse semi-quantitative à l'aide des bandelettes réactives Combi 9[®] a été faite et a permis de rejeter les échantillons qui présentaient du sang, une leucocyturie ou une nitriturie. Sur les échantillons d'urines restants, le taux d'excrétion urinaire d'albumine (EUA) a été déterminé à l'aide d'un appareil DCA Bayer 2000[®] [14] qui dose l'albumine et la créatinine urinaires. Au cours de la réaction, un anticorps spécifique se lie à l'albumine en présence de polyéthylène-glycol, et le complexe albumine-anticorps formé provoque une turbidité dont l'absorbance est mesurée à une longueur d'onde de 531 nm. Le dosage de la créatinine est basé sur une réaction avec l'acide 3,5-dinitrobenzoïque dans un milieu à pH élevé, et le complexe formé est mesuré à une longueur d'onde de 531 nm. La normoalbuminurie, la microalbuminurie et la macroalbuminurie ont été définies, respectivement, par un rapport albumine urinaire/créatinine urinaire inférieur à 30 mg/g, entre 30 et 299 mg/g et supérieur ou égal à 300 mg/g [15].

La créatinine sérique a été dosée par la méthode de Jaffé cinétique [16] en utilisant le réactif de la firme Biomérieux[®] et un appareil semi-automatique Genesys 20[®] du laboratoire de l'hôpital Saint-Luc de Kisantu. Le DFGe a été estimé selon la formule *modification of the diet in renal disease* (MDRD) simplifiée [17]. Dans la présente étude, l'IRC a été définie par un DFGe selon la formule MDRD inférieur à 60 ml par minute par 1,73 m² [18].

2.4. Traitement et analyse des données

Les données ont été saisies et analysées avec le logiciel SPSS 13,0. Les résultats sont présentés sous forme de figures et tableaux en indiquant les moyennes \pm écart-types et la distribution des fréquences. La comparaison entre les groupes a été faite en utilisant le test de χ^2 ou le test exact de Fisher (selon le cas) pour les variables qualitatives et le test de Kruskal-Wallis pour les variables quantitatives. Les déterminants de l'EUA et de l'IRC ont été recherchés par régression logistique selon la méthode descendante pas à pas. Le seuil de signification statistique a été défini par $p < 0,05$.

2.5. Considérations éthiques

L'autorisation pour mener l'étude a été obtenue auprès du comité d'éthique de l'école de santé publique de l'université de Kinshasa, avec l'accord des autorités politicoadministratives compétentes. Pour être admis à l'étude, chaque sujet devait signer le formulaire de consentement éclairé et, à chaque étape de l'étude, le sujet avait la liberté de renoncer à la poursuite des examens.

Tous les sujets diabétiques dépistés ainsi que les patients ayant présenté une microalbuminurie ou une macroalbuminurie ont été référés à l'hôpital Saint-Luc de Kisantu pour un suivi approprié.

3. Résultats

3.1. Caractéristiques générales de la sous-population d'étude

Le collectif de cette étude était composé de 153 femmes et 76 hommes. Pour les résultats d'examen d'urines, 23 échantillons d'urines ont été exclus à cause de la présence de sang (dix échantillons) ou de globules blancs (13 échantillons). Les **Tableaux 1a et 1b** présentent le profil clinique et biologique et comparent les sujets en fonction du taux d'EUA. La glycémie, le tour de taille, la PAS, la PAM, la PP et la créatinine étaient plus bas dans le groupe avec normoalbuminurie. La proportion des sujets avec surcharge pondérale, antécédent de consommation de tabac et d'alcool n'a pas montré de différence statistiquement significative entre les groupes.

3.2. Prévalence de la microalbuminurie et de la macroalbuminurie

La prévalence de l'EUA dans le groupe entier était de 29,6 % : 25,2 % pour la microalbuminurie et 4,4 % pour la macroalbuminurie.

Aucun cas de macroalbuminurie n'a été observé chez les sujets avec HMJ, mais la prévalence de la microalbuminurie dans ce groupe était de 13,7 %.

Parmi les sujets diabétiques, 57,3 % avaient une EUA dont 45,3 % de microalbuminurie (36,7 % chez les nouveaux cas et 51,1 % chez les cas connus) et 12,0 % de macroalbuminurie (6,7 % chez les nouveaux cas et 15,6 % chez les cas connus).

3.3. Déterminants de l'EUA

Le **Tableau 2** montre qu'en analyse univariée, le DS, l'HTA, l'obésité centrale, l'âge supérieur à 60 ans et la RD étaient associés à une EUA. Après ajustement pour ces cinq variables, les déterminants indépendants retenus dans l'analyse multivariée étaient le diabète, l'obésité centrale, l'âge supérieur à 60 ans et l'HTA.

3.4. Prévalence et déterminants de l'IRC

La prévalence de l'IRC était de 10,0 % dans le groupe entier, soit 3,8 % chez les sujets avec HMJ et 21,4 % chez les diabétiques (25,0 % chez les nouveaux cas et 19,0 % chez les cas connus). Le **Tableau 3** montre que, en analyse univariée, le diabète et l'EUA étaient associés à l'IRC. Après ajustement pour ces deux variables, le diabète était l'unique déterminant indépendant retenu dans l'analyse multivariée.

4. Discussion

Le présent travail s'inscrivait dans le cadre d'une étude de la prévalence du diabète et ses complications en milieu semi-rural congolais, en déterminant notamment la prévalence de la microalbuminurie, la macroalbuminurie et l'IRC lors du dépistage du diabète et de l'HMJ. Contrairement à la plupart des travaux antérieurs où ces prévalences en région africaine ont été déterminées en milieu hospitalier (fréquence hospitalière), notre étude a la particularité d'avoir été menée dans la population générale. Les résultats ont été comparés avec les données hospitalières étant donné que ces dernières étaient jusque-là les seules disponibles pour l'Afrique sub-saharienne et la RDC. L'inclusion d'une majorité des femmes dans notre étude pourrait s'expliquer par le phénomène

d'exode rural, qui en périphérie de grandes villes d'Afrique subsaharienne, concerne surtout les hommes [19]. Notre échantillon peut donc être considéré comme représentatif.

La prévalence de l'EUA pathologique (57,3 % dans le diabète et 13,7 % dans l'HMJ) démontre combien l'ampleur de cette complication microangiopathique du diabète était jusque-là sous-estimée, dans la mesure où les données antérieures ne se référaient qu'à la macroalbuminurie [9,20]. En effet, celle-ci ne représente que 21 % des cas d'EUA pathologiques enregistrés dans la présente étude.

La prévalence de la macroalbuminurie (12 % chez les sujets diabétiques), quoique se trouvant dans la fourchette de données de la littérature africaine [6,9], est préoccupante d'autant plus qu'elle se rapporte à la population générale. Celle de la microalbuminurie (45,2 % chez les diabétiques) se situe dans l'intervalle des fréquences hospitalières rapportées au Congo Brazza [5], au Nigeria [7], au Cameroun [8] et chez les Afro-Américains [21] ; mais elle est nettement supérieure aux données des populations est-africaines [6,22,23] et caucasiennes [24,25].

La variabilité de la prévalence de la microalbuminurie entre les études s'explique en partie par les différences méthodologiques selon les études. C'est le cas pour ce qui concerne le nombre de dosages urinaires d'albumine effectués (un ou deux), la technique de prélèvement des urines (urines de 24 heures ou spot urinaire) ou la méthode de dosage de la microalbuminurie. Néanmoins, plusieurs travaux récents suggèrent l'existence de polymorphismes dans l'expression des gènes qui codent pour l'enzyme de conversion d'angiotensine, l'angiotensinogène, les récepteurs de l'angiotensine-2, l'aldose réductase, le *transforming growth factor beta*, le collagène IV-alpha et tant d'autres protéines impliquées dans l'étiopathogénie de la microalbuminurie [26,27] ; cela pourrait aussi expliquer, en partie, les différences entre les régions et les races. De même, la prévalence du diabète et du type de diabète, de l'HTA, de la dyslipidémie, de l'obésité, du tabagisme ainsi que l'âge moyen de la population peuvent expliquer les différences entre les régions.

La prévalence de la microalbuminurie dans l'HMJ (13,7 %) est conforme aux données de la littérature occidentale [28-30]. Elle témoigne d'un dysfonctionnement endothélial généralisé qui est secondaire au syndrome plurimétabolique dont l'une des manifestations est l'HMJ [31-33].

Le rôle du diabète, de l'HTA, de l'obésité centrale et de l'âge en tant que déterminants indépendants de la MRC diabétique corrobore les données de la littérature [34,35]. La RD n'a pas été retenue comme déterminant indépendant de la MRC diabétique. Sa prévalence dans le groupe avec microalbuminurie et macroalbuminurie était respectivement de 34,6 et 33,3 %, avec néanmoins une différence statistiquement significative par rapport au groupe avec normoalbuminurie (prévalence 14,5 %). S'il est vrai que plusieurs études ont montré que dans le diabète de type 1, la survenue de la RD précède en général l'apparition de la néphropathie diabétique [36] ; à propos du diabète de type 2, il existe moins de publications et, dans ce groupe, la macroalbuminurie est parfois liée à une néphropathie autre que diabétique, surtout en l'absence de la RD [3,37]. Mais la présence de la RD chez les sujets de cette étude avec examen de fond d'œil normal ne peut être formellement exclue étant donné que la fluoroangiographie n'a pas été réalisée. Par ailleurs, d'après Klein et al., la RD et de la ND quoiqu'étant liées à l'hyperglycémie chronique, leur différence de prévalence peut être expliquée par d'autres facteurs de risque additionnels [38]. La consommation de tabac n'était pas été associée à une EUA pathologique, mais une étude de cohorte est indispensable pour étudier son rôle exact dans l'étiopathogénie de la microalbuminurie en milieu rural congolais.

Notre étude se réfère à la formule MDRD pour définir l'IRC. Cette formule a été préférée à celle de Cockcroft et Gault (CG) étant

donné que les sujets étudiés étaient diabétiques et un bon nombre avait un faible poids corporel [39-41]. La filtration glomérulaire était normale chez 90 % des sujets examinés (DFGe selon MDRD ≥ 60 ml par minute par $1,73 \text{ m}^2$) et réduite (DFGe < 60 ml par minute par $1,73 \text{ m}^2$) dans 10 % des cas parmi lesquels aucun patient n'était au stade terminal de la maladie rénale (DFGe < 15 ml/min/ $1,73 \text{ m}^2$). La prévalence de l'IRC dans le diabète n'est connue ni en RDC ni dans d'autres pays d'Afrique subsaharienne. Les données hospitalières relatives à la MRC diabétique au stade terminal rapportent des fréquences variables allant de 1 à 51 % [10,42,43]. Middleton et al., évaluant le DFG dans une population de 7596 sujets diabétiques vivant à Salford au Royaume-Uni, ont rapporté une prévalence d'IRC modérée (DFGe selon MDRD entre 30 et 59 ml par minute par $1,73 \text{ m}^2$) de 24,8 %, d'IRC sévère (MDRD DFGe entre 15 et 29 ml par minute par $1,73 \text{ m}^2$) de 2,5 % et d'IRC terminale de 0,2 % [44]. Ces résultats sont proches des nôtres dans la mesure où les prévalences respectives d'IRC modérée et d'IRC sévère à terminale étaient de 21,4 et 0 % chez les sujets diabétiques. La prévalence particulièrement élevée de l'IRC chez les nouveaux cas de diabète (25,0 %) s'explique très probablement par une longue évolution de la maladie à bas bruit. Le dépistage du diabète peut en effet marquer un tournant décisif dans le processus d'évolution des complications de la maladie. D'une part, cela permet d'initier le traitement du diabète susceptible de normaliser la glycémie ; et, d'autre part, une attention particulière peut dès ce moment être portée à la prise en charge intégrale des facteurs de risque cardiovasculaire et rénal additionnels tels que l'HTA, l'obésité et la dyslipidémie.

Les déterminants de l'IRC identifiés en analyse univariée et en analyse multivariée corroborent les données de la littérature [45,46].

Cette étude présente quelques limites dont il faut tenir compte dans l'interprétation des résultats. Les urines ont été analysées une seule fois (et non deux fois à deux occasions différentes), ce qui peut sur-estimer la prévalence de la microalbuminurie et de la macroalbuminurie quand on sait que la protéinurie peut être transitoire dans certaines conditions comme l'insuffisance cardiaque, l'infection urinaire, la fièvre, l'effort physique, etc. Le budget alloué n'a pas permis de contrôler la microalbuminurie dans la population générale. Néanmoins, on attendrait une prévalence de la microalbuminurie nettement inférieure à celle des sujets de notre étude. Alebiosu et al. ont rapporté une fréquence de microalbuminurie de 10 % chez des adultes non diabétiques et non hypertendus dans une étude sur la microalbuminurie et l'HTA au Nigeria [47]. Les résultats de la créatinine obtenus dans cette étude par la méthode de Jaffé cinétique et à partir desquels est calculée la filtration glomérulaire n'ont pas été calibrés par rapport à la méthode *isotope dilution mass spectrometry* (IDMS), qui est la méthode de dosage utilisée dans l'étude MDRD originale. Cette absence de calibrage des résultats pourrait donc modifier la prévalence de l'IRC rapportée dans cette étude. En effet, il est connu que les techniques enzymatiques donnent des résultats plus bas que les techniques colorimétriques (Jaffé cinétique) dans les valeurs basses de créatinine, mais des résultats plus hauts dans les valeurs élevées de créatinine [48,49]. La créatinine a été dosée une seule fois alors que par définition, l'IRC est une baisse permanente supérieure ou égale à trois mois du DFGe à une valeur inférieure à 60 ml par minute par $1,73 \text{ m}^2$ [17]. Les autres causes de l'insuffisance rénale, telles que la déshydratation, la toxicité des substances, notamment les anti-inflammatoires non stéroïdiens et certaines plantes médicinales, les uropathies obstructives basses, etc., ne sont pas formellement exclues et peuvent contribuer à la prévalence de l'insuffisance rénale. Néanmoins, le fait que le diabète soit le seul facteur déterminant indépendant de l'IRC suggère fortement sa responsabilité très majoritaire.

5. Conclusions

La microalbuminurie et la macroalbuminurie sont fréquentes au dépistage du diabète et de l'HMJ en milieu semi-rural congolais. Elles sont surtout associées à l'âge adulte, à l'obésité centrale et à l'HTA. La prise en charge précoce et intégrale du diabète est indispensable pour prévenir l'insuffisance rénale dans la population.

Conflit d'intérêt

Aucun.

Contribution des co-auteurs

Conception de l'étude (phase 2) : J.R. Makulo, N.M. Nseka, E. Bieleli, M. Mapatano, M. Muyer, Kaimbo W.K., M. Mvitu, E. Muls.
Supervision de la collecte des données : J.R. Makulo, M. Mvitu, M. Muyer, Kimenyembo W., Mandja M.
Analyses statistiques : J.R. Makulo, O. Nge, F. Buntinx.
Rédaction article : J.R. Makulo, M. Jadoul, F.B. Lepira, M.N. Nseka, M. Mapatano, E. Sumaili.

Remerciements

Les auteurs remercient le Projet « Vlaamse Interuniversitaire Raad » (VLIR) de la coopération flamande pour avoir financé l'étude. Ils sont particulièrement reconnaissants envers les infirmiers de Kisantu qui ont volontairement participé à la collecte des données. Il s'agit de : Baka B., Bungudi D., Gitambala K., Kapambu M., Kialulendo C., Kimbeni K., Koyo W., Kuwa M., Kuzungulu M., Lukizayiladio K., Luntadila A., Luntadila J.P., Mafuta K., Makengo Y., Makiese K., Mamingila R., Makasi P., Matenda B., Mawete F., Mbote M., Mfutila N., Mingi M., Mumpuelengi I., Ndengila M., Ngombo M., Ngiambila Z., Nkibindia A.N., Nseka M., Nsiala K., Nsona N., Nsonsa Z., Ntongo G., Ntumba M., Nsuka N., Sanga N. et Vila D. Le professeur Kaimbo W.K. et le docteur Kimenyembo K. du service d'ophtalmologie des cliniques universitaires de Kinshasa, les docteurs Mandja M. de l'École de santé publique de l'université de Kinshasa, Kimbondio P. de l'hôpital Saint-Luc de Kisantu ainsi que le professeur Buntinx F. du département de pratique générale, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium et du département de pratique générale, université de Maastricht, Netherlands, sont aussi remerciés pour les remarques apportées durant ce travail.

Annexes. Caractéristiques générales des patients avec HMJ ou diabète.

Tableau 1a. Profils cliniques et biologiques en fonction du taux d'excrétion urinaire d'albumine

Variables	Groupe entier n = 229	Normoalbuminurie n = 145	Microalbuminurie n = 52	Macroalbuminurie n = 9	p
Âge (ans)	53,1 ± 16,3	51,5 ± 16,2	55,8 ± 16,3	59,2 ± 12,0	ns
IMC (kg/m ²)	22,6 ± 5,2	22,2 ± 5,1	23,6 ± 5,3	22,1 ± 4,7	ns
Tour de taille (cm)	82,5 ± 13,7	80,4 ± 13,3	86,5 ± 14,5	83,8 ± 12,5	0,009
PAS (mm Hg)	128,0 ± 25,7	125,8 ± 25,1	133,2 ± 27,4	144,7 ± 32,6	0,047
PAD (mm Hg)	78,5 ± 13,4	77,9 ± 12,8	81,4 ± 15,0	78,2 ± 11,1	ns
PAM (mm Hg)	95,5 ± 17,5	93,9 ± 15,9	101,0 ± 21,5	100,4 ± 17,1	0,044
PP (mm Hg)	51,4 ± 32,5	47,9 ± 17,3	60,1 ± 23,6	66,5 ± 25,5	0,016
Glycémie (mmol/L)	8,2 ± 4,1	7,6 ± 3,4	9,7 ± 5,1	13,6 ± 8,9	0,003
Créatinine, (µmol/L)	70,7 ± 35,4	70,7 ± 26,5	70,7 ± 35,4	132,6 ± 44,2	0,001
DFGe (mL/min/1,73 m ²)	95,3 ± 56,0	96,2 ± 57,3	98,2 ± 56,2	58,1 ± 20,9	0,001

IMC : indice de masse corporelle ; PAS : pression artérielle systolique ; PAD : pression artérielle diastolique ; PAM : pression artérielle moyenne ; PP : pression pulsée ; DFGe : débit de filtration glomérulaire estimé.

Tableau 1b. Profils cliniques et biologiques en fonction du taux d'excrétion urinaire d'albumine

Variables	Groupe entier n = 229 (%)	Normoalbuminurie n = 145 (%)	Microalbuminurie n = 52 (%)	Macroalbuminurie n = 9 (%)	p (%)
Sexe masculin	33,2	29,0	44,2	33,3	ns
Âge > 60 ans	31,0	25,5	44,2	44,4	0,030
HTA	17,5	11,3	33,3	33,3	0,001
DS	35,4	22,0	63,4	100,0	0,000
Surpoids et obésité	26,9	26,8	30,7	11,1	ns
Obésité centrale	42,7	32,4	53,8	77,8	0,002
Tabac	19,2	19,5	25,0	33,3	ns
Alcool	44,5	43,4	46,2	33,3	ns
RD	19,2	14,5	34,6	33,3	0,005
DFGe < 60 ml/min/1,73 m ²	10,0	6,1	15,7	57,1	0,000

HTA : hypertension artérielle ; DS : diabète sucré ; RD : rétinopathie diabétique ; DFGe : débit de filtration glomérulaire estimé.

Tableau 2. Déterminants de l'excrétion urinaire d'albumine pathologique (microalbuminurie ou macroalbuminurie)

Covariables	Analyse univariée			Analyse multivariée		
	OR	IC : 95 %	p	OR	IC : 95 %	p
DS versus HMJ	8,436	4,291-16,582	0,000	7,009	3,482-14,108	0,000
HTA versus absence d'HTA	3,933	1,866-8,288	0,000	3,302	1,393-7,825	0,007
Obésité centrale vs non	2,807	1,517-5,193	0,001	2,363	1,163-4,799	0,017
Âge > 60 ans versus ≤ 60 ans	2,318	1,237-4,344	0,007	2,115	1,050-4,408	0,045
RD vs pas de RD	3,122	1,536-6,255	0,001			

OR : *odd-ratio* ; IC : intervalle de confiance ; DS : diabète sucré ; HMJ : hyperglycémie modérée à jeun ; HTA : hypertension artérielle ; RD : rétinopathie diabétique

Tableau 3. Déterminants de l'insuffisance rénale

Covariables	Analyse univariée			Analyse multivariée		
	OR	IC : 95 %	p	OR	IC : 95 %	p
DS versus HMJ	6,873	2,380-19,848	0,008	11,812	2,228-18,686	0,001
EUAp versus normoalbuminurie	4,043	1,554-10,523	0,004			

EUAp : excrétion urinaire d'albumine pathologique (microalbuminurie ou macroalbuminurie) ; OR : *odd-ratio* ; IC : intervalle de confiance ; DS : diabète sucré ; HMJ : hyperglycémie modérée à jeun ; EUAp : excrétion urinaire d'albumine pathologique.

Références

[1] Grassmann A, Gioberge S, Moeller S, et al. ESRD patients in 2004: global overview of patients numbers, treatment modalities and associated trends. *Nephrol Dial Transplant* 2005;20:2587-93.

[2] DuBose TD. American Society of Nephrology presidential address 2006: chronic kidney disease as a public health threat - new strategy for a growing problem. *J Am Soc Nephrol* 2007;18:1038-45.

[3] Parving HH, Gall MA, Skott P, Jorgensen HE, Lokkegaard H, Jorgensen F, et al. Prevalence and causes of albuminuria in non-insulin-dependent diabetic patients. *Kidney Int* 1992;41:758-62.

[4] Krzesinski JM, Sumaili EK, Cohen E. How to tackle the avalanche of chronic kidney disease in sub-Saharan Africa: the situation in the Democratic Republic of Congo as an example. *Nephrol Dial Transplant* 2007;22:332-5.

[5] Monabeka HG, Kibeke P, Nsakala-Kibangou N, Yala F. Prévalence de la microalbuminurie dans une population diabétique (de type 2) congolaise. *Med Afr Noire* 2005;52:483-7.

[6] Lutale JJ, Thordarson H, Abbas ZG, Vetvik K. Microalbuminuria among type 1 and type 2 diabetic patients of African origin in Dar Es Salam, Tanzania. *BMC Nephrol* 2007;8:2.

[7] Agaba EI, Agaba PA, Puepet FH. Prevalence of microalbuminuria in newly diagnosed type 2 diabetic patients in Jos, Nigeria. *Afr J Med Sci* 2004; 33:19-22.

[8] Sobngwi E, Mbanya JC, Moukouri EN, Ngu KB. Microalbuminuria and retinopathy in population of Cameroon. *Diabetes Res Clin Pract* 1999;44:191-6.

[9] Djrolo F, Attolou F, Avode DG. Diabetic nephropathy: an epidemiological study based on proteinuria in a population of black African diabetics in Cotonou. *Benin Sante* 2001;11:105-9.

[10] Makulo JR, Lepira FB, Nseka MN, Bieleli E. Profil des patients référés pour maladie rénale diabétique : cas de deux hôpitaux de Kinshasa. *Louvain Med* 2008;127:149-53.

[11] Muyer MT, Muls E, Mapatano MA, Makulo JR, Mvitu M, Kimenyembo W, et al. Estimating the prevalence of diabetes in a small Congolese town proven to be feasible: study design and methodology of the Kisantu, Bas-Congo, Democratic Republic of Congo (DRC), diabetes, intermediate hyperglycemia and microvascular complications prevalence study. *J clin epidemiol (JCE-09-349)* [Submitted for publication].

[12] WHO. The problem of overweight and obesity. In: *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Geneva: WHO; 2000 [Report of a WHO consultation. WHO Technical Report Series 894, p. 537].

[13] Alberti K, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the metabolic syndrome: a joint interim statement of the Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; Association for the Study of Obesity. *Circulation* 2009;120:1640-5.

[14] Bayer Health Care LLC. DCA 2000[®] Analyser : manuel d'utilisation. 2004.

[15] Bennett PH, Haffner S, Kasike BL, et al. Diabetic renal disease recommendations: screening and management of microalbuminuria in patients with diabetes mellitus. *Am J Kidney Dis* 1995;25:107-12.

[16] Groupe de travail « créatinine » de la SFBC. Dosage de la créatinine sérique : résultats d'une étude multicentrique de 16 systèmes analytiques. *Ann Biol Clin* 1999;50:81-95.

[17] Levey AS. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: a new prediction equation. *Ann Intern Med* 1999;130(6):461-70.

[18] National Kidney Foundation: K/DOQI. Clinical practice guideline to define chronic kidney disease: evaluation, classification and stratification. *Am J Kidney Dis* 2002;39:S1-266.

[19] UNFPA. National Perspectives on Population and Development-Synthesis of 168 National Reports prepared for the International Conference on Population and Development, 1994, ST/ESA/SER.A/149, New York, 1995.

[20] Bafende AE, Meli SP. Profil des patients diabétiques en milieu hospitalier rural. Cas de l'hôpital IME/Kimpese. *Congo Med* 1999;3:293-4.

[21] Crook ED. Diabetic renal disease in African Americans. *Am J Med Sci* 2002;323:78-84.

[22] Rahlenbeck SI, Gebre-Yohannes A. Prevalence and epidemiology of micro and macroalbuminuria in Ethiopian diabetic patients. *J Diabetes Complications* 1997;11:343-9.

[23] Wanjohi FW, Otieno FC, Ogola EN, Amayo E. Nephropathy in patients with recently diagnosed type 2 diabetes mellitus in black Africans. *East Afr Med J* 2002;79:397-8.

[24] Delcourt C, Vauzelle-Kervroedan F, Cathelineau G, Papoz L. Low prevalence of long-term complications in non-insulin dependent diabetes mellitus in France: a multicenter study. *J Diabetes Complications* 1998;12:88-95.

[25] Cöl M, Ocaktan E, Ozdemir O, Yalcin A, Tunçbilek A. Microalbuminuria: prevalence in hypertensive and diabetics. *Acta Med Austriaca* 2004;31:23-9.

[26] Young BA, Katon WJ, Von Korff M, Simon GE, Lin EH, Ciechanowski PS, et al. Racial and ethnic differences in microalbuminuria prevalence in diabetes population: the pathways study. *J Am Soc Nephrol* 2005;16:219-28.

[27] Mangili R. Genetic predictors and markers of diabetic nephropathy. In: Hasslacher C, editor. *Diabetic Nephropathy*. Heidelberg Germany: John Wiley & Sons, Ltd; 2003. p. 103-14.

[28] Wang XI, Lu JM, Tian H, Li CI. A comparison of urinary albumin excretion rate and microalbuminuria in various glucose tolerance subjects. *Diabetic Med* 2005;22:332-5.

[29] Groop L, Forsblom C, Lehtovirta M. Characterization of the prediabetic state. *Am J Hypertens* 1997;10:172-80.

[30] Okpccii GI, Pascoe M, Swanepoel C, Rayner B. Microalbuminuria and the metabolic syndrome in nondiabetic black Africans. *Diabetes Vasc Dis* 2007;4:365-7.

[31] Guerci B, Kearney-schwartz A, Böhme P, Zannad F, Drouin P. Endothelial dysfunction and type 2 diabetes. *Diabetes Metab* 2001;27:425-34.

[32] Gall MA, Hougaard P, Borch-Johnsen K, Parving HH. Risk factors for development of incipient and overt diabetic nephropathy in patients with non-insulin dependent diabetes mellitus: prospective, observational study. *BMJ* 1997;314:783-8.

[33] Suzuki H, Fukushima M, Usami M, Ikeda M, Taniguchi A, Nakai Y, et al. IGT with fasting hyperglycemia is more strongly associated with microalbuminuria than IGT without fasting hyperglycemia. *Diabetes Res Clin Pract* 2004;64: 213-9.

[34] Cederholm J, Eliasson B, Nilsson PM, Weiss L, Gudbjornsdottir S. Microalbuminuria and risk factors in type 1 and type 2 diabetic patients. *Diabetes Res Clin Pract* 2005;67:258-66.

[35] Mogensen CE. Microalbuminuria, blood pressure and diabetic renal disease: origin and development of ideas. *Diabetologia* 1999;42:263-85.

[36] Kofoed-Enevoldsen A, Jensen T, Borch-Johnsen K, Deckert T. Incidence of retinopathy in type I (insulin-dependent) diabetes: association with clinical nephropathy. *J Diabet Complications* 1987;1:96-9.

[37] Kanauchi M, Kawano, Uyama H, Shiiki H, Dohi K. Discordance between retinopathy and nephropathy in type 2 diabetes. *Nephron* 1998;80:171-4.

[38] Klein R, Klein BE, Moss SE. Relation of glycemic control to diabetic microvascular complications in diabetes mellitus. *Ann Intern Med* 1996;124:90-6.

- [39] Rigalleau V, Lasseur C, Perlemoine C, Barthe N, Raffaitin C, Chauveau P. Cockcroft-Gault formula is biased by body weight in diabetic patients with renal impairment. *Metabolism* 2006;55:108–12.
- [40] Cirillo M, Anastasio P, De santo NG. Relationship of gender, age and body mass index to errors in predicted kidney function. *Nephrol Dial Transplant* 2005;20:1791–8.
- [41] Froissart M, Rossert J, Jacquot C, Paillard M, Houiller P. Predictive performance of the modification of diet in renal disease and Cockcroft-Gault equations for estimating renal function. *J Am Soc Nephrol* 2005;16:763–73.
- [42] Monabeka H, Bouenizabila E, Kibeke P. Complications microvasculaires au cours du diabète de type 2 chez les Congolais. *Med Afr Noire* 2003;50:129–32.
- [43] Dembele M, Sidibe AT, Traore HA, Tchombou HIC, Zounet B, Traore AK, et al. Diabète sucré dans le service de médecine interne de l'hôpital du Point G. *Bamako Med Afr Noire* 2000;47:276–80.
- [44] Middleton R, Foley R, Hegarty J, Cheung C, Mc Elduff P, Martin Gibson J, et al. The unrecognized prevalence of chronic kidney disease in diabetes. *Nephrol Dial Transplant* 2006;21:88–92.
- [45] Kasiske BL, Kalil RSN, Ma JZ, Liao M, Keane WF. Effect of antihypertensive therapy on the kidney inpatients with diabetes: a meta-regression analysis. *Ann Int Med* 1993;118:129–38.
- [46] Maschio G, Oldrizzi L. Progression of renal disease. *Kidney Int* 2000;75:S1–76.
- [47] Alebiosu CO, Odusan B, Familoni OB, Jaiyesimi AE. Pattern of occurrence of microalbuminuria among dippers and non dippers (essential hypertension) in a Nigerian University teaching hospital. *A Cardiovasc J S Afr* 2004;15(1):9–12.
- [48] Stevens LA, Levey AS. Clinical implications of estimating equations for glomerular filtration rate. *Ann Int Med* 2004;141:959–61.
- [49] Coresh J, Astor BC, McQuillan, Kusek J, Greene T, Van Lente. et al. Calibration and random variation of the serum creatinine assay as critical elements of using equation to estimate glomerular filtration rate. *Am J Kidney Dis* 2002;39:920–9.