

OBESITE VERSUS OBESITE ABDOMINALE CHEZ LES DIABETIQUES A BOBO-DIOULASSO AU BURKINA FASO

YAMEOGO TM^{1,2}, SOMBIE I^{1,3}, OUEDRAOGO SM^{1,2}, KYELEM CG^{1,2}, GUIRA O⁵, ROUAMBA N⁴, LANKOANDE D², SAWADOGO A^{2,5}, DRABO YJ⁵



- 1- Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, INSSA, Burkina Faso
- 2- CHU Sourô Sanou de Bobo Dioulasso, Burkina Faso
- 3- Organisation ouest-africaine de la Santé
- 4- Hôpital National Blaise Compaoré, Ouagadougou, Burkina Faso
- 5- Université de Ouagadougou, UFR-SDS, Burkina Faso

Auteur correspondant: Yaméogo Téné Marceline **Adresse postale:** INSSA, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso. 01 BP 1091 Bobo-Dioulasso, Burkina Faso **Email:** tene_yam@yahoo.fr

RESUME

Objectif: déterminer et comparer la prévalence de l'obésité générale et de l'obésité abdominale chez les diabétiques suivis au CHU de Bobo-Dioulasso.

Méthodes : Nous avons mené une étude transversale descriptive sur un échantillon de 380 diabétiques consentants. L'obésité générale correspondait à un indice de Quételet (IMC) supérieur ou égale à 30 kg/m². L'obésité abdominale a été définie par une mesure du tour de taille supérieure ou égale à 80 cm chez la femme et 94 cm chez l'homme. Les résultats ont fait l'objet d'une analyse univariée puis multivariée (p<0,05).

Résultats : il y avait 86 diabétiques obèses (22,6%), 240 avaient une obésité abdominale (65,3%). Quatre-vingt-cinq obèses (98,8%), 97 diabétiques en surpoids (87,4%), de même 64 avec un IMC normal (40,0%) et 2 diabétiques maigres (8,7%) avaient une obésité abdominale. A l'analyse univariée, le sexe féminin, l'absence de revenu, le niveau d'instruction, la résidence en milieu urbain, la présence d'une obésité abdominale et d'un syndrome métabolique étaient associés à l'obésité générale. L'obésité abdominale était associée au sexe féminin, l'absence de revenu, la résidence en milieu urbain, la présence d'une HTA, d'une obésité générale et d'un syndrome métabolique. A l'analyse multivariée, le sexe féminin, le niveau d'instruction et la présence d'une obésité abdominale étaient seuls associés à l'obésité générale; le sexe féminin, la résidence en milieu urbain, la présence d'une HTA, d'une obésité générale et d'un syndrome métabolique restaient associés à l'obésité abdominale.

Conclusion: L'obésité, et particulièrement l'obésité abdominale, sont fréquentes parmi les diabétiques à Bobo-Dioulasso. Plus que la mesure du poids avec le calcul de l'IMC, notre pratique en routine devrait davantage mettre l'accent sur la mesure et la surveillance du tour de taille chez les patients pour leur meilleure prise en charge

Mots clés : Diabète - Obésité – Obésité abdominale – Burkina Faso

ABSTRACT

Objective: To study and to compare the prevalences of general obesity and central obesity in persons with diabetes monitored in Bobo-Dioulasso teaching hospital

Methods: A cross-sectional study was carried out in Bobo-Dioulasso teaching Hospital on a sample of 380 persons with diabetes. General obesity was defined by Quételet index, or Body Mass Index (BMI) equal or higher than 30 kg/m². Central obesity was defined by waist size equal or higher than 80 cm in women and 94 cm in men. Univariate analysis and multivariate regression were used (p<0.05).

Results: we found that 22.6% were obese (n=86), 29.2% were overweight (n=111) and 65.3% had central obesity (n=240). The majority of obese (98.8%) and overweight cases (87.4%) and also 40.0% of those with normal BMI (n=160) and 8.6% of underweight cases (n=23) had central obesity. Being a woman was associated with general and central obesity. In a univariate analysis, obese were more likely to be woman, educated, have low incomes, reside in urban areas and have central obesity and a metabolic syndrome; central obesity is associated with being a woman, having a low income, residing in an urban area and having hypertension, obesity and a metabolic syndrome. In a multivariate analysis, being a woman, educated and having central obesity was found to be associated with obesity. On the other hand, being a woman, residing in an urban area and having hypertension, obesity and a metabolic syndrome remained associated with central obesity.

Conclusion: Obesity, and above all, central obesity is a big problem in persons with diabetes, particularly in women in Bobo-Dioulasso, and waist size seems to be a better measurement compared to BMI. These results call for more organized diabetes care and prevention in Burkina Faso.

Key Words: obesity – central obesity – diabetes –Women - Burkina Faso

INTRODUCTION

L'obésité est l'un des principaux déterminants dans la survenue des maladies cardiovasculaires, de l'hypertension artérielle, du diabète et du syndrome métabolique [1-4]. Chez le diabétique, l'obésité augmente encore le risque de survenue des maladies cardiovasculaires [5]. Ainsi, de nos jours, il est recommandé de prévenir l'obésité par une éducation nutritionnelle et la pratique des exercices physiques pour réduire l'importance du diabète et des maladies cardiovasculaires.

L'obésité peut être recherchée par plusieurs indicateurs notamment l'indice de masse corporelle, la circonférence abdominale, le tour de taille, le ratio circonférence abdominale/tour de taille et le ratio circonférence abdominale et taille. Des études ont montré que les mesures de l'obésité abdominale comme la circonférence abdominale, le tour de la taille, le ratio circonférence abdominale/tour de taille et le ratio circonférence abdominale et taille sont des meilleurs marqueurs de risque de maladies cardiovasculaires que l'indice de masse corporelle [6-15] et discriminent mieux le diabète [16-18].

En Afrique plusieurs études chez les diabétiques ont évalué l'importance de l'obésité, du surpoids et de l'excès de poids avec l'IMC chez les diabétiques et ont trouvé des prévalences différentes mais toujours avec une prédominance féminine au niveau de l'obésité [19-24].

Au Burkina, l'obésité et le surpoids en population sont une réalité. En effet, dans la ville de Ouagadougou, la prévalence de l'excès de poids (IMC > 25 Kg/m²) chez les adultes a été estimée entre 34 à 36% chez les femmes, 14 à 16% chez les hommes et 8,7% chez les élèves et étudiants de 13 à 25 ans [25-27] ; la prévalence de l'obésité (IMC > 30kg/m²) était de 5,5% chez les hommes et de 21,9% chez les femmes [28]. Chez les diabétiques suivis au Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo de la même ville, la prévalence du surpoids et de l'obésité avait été estimée en 1996 respectivement à 34% et à 28% [29]. A Bobo-Dioulasso, deuxième ville du pays, très peu de publications existent sur l'importance de l'obésité aussi en population générale et aucun chez les diabétiques.

C'est pour combler cette faiblesse dans cette ville et actualiser les références, que notre étude a été menée avec pour objectif détermi-

ner et comparer la prévalence de l'obésité générale et de l'obésité abdominale chez les diabétiques suivis au CHU de Bobo-Dioulasso. Les résultats permettront de fournir des orientations pour lancer une campagne de prévention des maladies cardiovasculaires dans cette ville et dans toute la région Ouest du Burkina Faso.

METHODES

Nous avons mené une étude transversale descriptive sur un échantillon de diabétiques consentants, suivis au CHU de Bobo-Dioulasso, et recrutés de façon continue dans le cadre d'une étude sur l'adhésion aux examens paracliniques (*Article in Press*). Partant de l'hypothèse qu'au moins 50% des diabétiques adhèrent au suivi et réalisent les examens paracliniques recommandés, avec une précision de 5% et une erreur alpha de 5% (IC à 95%), nous avons calculé un échantillon de 385 diabétiques. En raison de leur état grabataire n'ayant pas permis de prendre leur poids, 5 d'entre eux n'ont pas été inclus dans cette étude sur l'obésité. Une fiche individuelle a permis de collecter chez les diabétiques inclus des informations sur les caractéristiques sociodémographiques, la connaissance des facteurs de risque cardiovasculaire, la pratique d'une activité physique régulière autre que de routine, les examens de suivi, le poids, la taille et le tour de taille.

L'obésité a été recherchée en utilisant l'indice de Quételet (IMC) rapportant le poids sur la taille au carré et le tour de la taille. Avec l'IMC une personne était déclarée en surpoids lorsque l'IMC était égale ou supérieure à 25 et inférieure à 30 kg/m². L'obésité générale était déclarée lorsque la valeur de l'IMC était égale ou supérieure à 30 Kg/m². Avec le tour de taille, l'obésité abdominale était définie pour un tour de taille supérieur ou égal à 94 cm chez l'homme et 80 cm chez la femme.

Une analyse descriptive des données a été faite, suivie d'une recherche de relation entre l'obésité générale, l'obésité abdominale et les caractéristiques des diabétiques par une analyse univariée puis multivariée. Le test du chi² de Pearson a été utilisé au seuil de signification de 5%.

RESULTATS

Caractéristiques sociodémographiques

L'âge moyen des 380 diabétiques était de 53,2 ans [IC à 95% : 51,9 – 54,5]. Les diabétiques de 40 ans et plus représentaient 85,8% des

cas. Les femmes au nombre de 224, représentaient 58,9% de l'effectif, soit un sex ratio de 0,7. Sur le plan de la profession, on distinguait, 152 femmes au foyer (40,0%), 68 travailleurs salariés (17,9%), 47 commerçants (12,4%), 46 cultivateurs/bergers (12,1%), 43 retraités (11,3%), 7 élèves/étudiants (1,8%) et 17 sans-emploi (4,5%). Les diabétiques scolarisés représentaient 43,2% des cas (n=169) et ceux résidant en milieu urbain 85,3% (n=324). Sur le plan de l'appui à la prise en charge, seuls 6 diabétiques (1,6%) bénéficiaient d'une assurance-maladie.

Importance du surpoids et de l'obésité générale

L'IMC variait de 13,4 à 55,4 kg/m² avec une moyenne de 25,9 kg/m² [IC à 95% : 25,4 – 26,5 kg/m²]. Dans le tableau I (ci-dessous), la répartition des diabétiques selon leur IMC montrait que 51,6% avaient un excès de poids (IMC égal ou supérieur à 25 kg/m²). Parmi eux, on notait 86 obèses et 111 en surpoids représentant respectivement 22,6% et 29,2% de l'ensemble des diabétiques. On notait que 5,8% des diabétiques avaient un IMC supérieur à 40 kg/m².

Tableau 1 : Distribution des diabétiques suivis au CHU de Bobo-Dioulasso selon l'IMC

IMC (kg/m ²)	Fréquence	%
<18	23	6,1
18-24,9	160	42,1
25-29,9	111	29,2
30 et plus	86	22,6
Total	380	100,00

Importance de l'obésité abdominale

Le tour de taille variait de 53 cm à 181 cm avec une moyenne de 91,3 [IC 95% : 89,9 – 92,7 cm]. Deux cent quarante-huit diabétiques (65,3%) avaient une obésité abdominale.

Relation obésité selon IMC et tour de taille

Le tableau II (ci-dessous) montre la répartition des diabétiques selon l'IMC et l'obésité abdominale. Il existe une relation statistiquement significative entre IMC et obésité abdominale (p<0,001). On observait que 98,8% des obèses, 87,4% des surpoids, 40,0% des diabétiques avec un IMC normal et 8,6% des diabétiques maigres avaient une obésité abdominale.

Tableau II : Relation entre indice de masse corporelle et obésité abdominale chez les diabétiques suivis au CHU de Bobo-Dioulasso

IMC (kg/m ²)	Obésité abdominale		Total
	Présente (%)	Absente (%)	
<18	2 (8,7)	21 (91,3)	23
18-24,9	64 (40,0)	96 (60,0)	160
25-29,9	97 (87,4)	14 (12,6)	111
30 et plus	85 (98,8)	1 (1,2)	86
Total	248 (65,3)	132 (34,7)	380

p< 0,001

Relations entre obésité générale, obésité abdominale et caractéristiques des diabétiques

Le tableau III montre la répartition des diabétiques présentant une obésité générale et/ou une obésité abdominale selon leurs autres caractéristiques cliniques dans un modèle d'analyse univariée puis multivariée.

Les diabétiques obèses avaient tendance à être plus des sujets de sexe féminin, scolarisés, sans un revenu, résidant en milieu urbain et présentant une obésité abdominale et un syndrome métabolique.

On notait que l'obésité abdominale était associée au sexe féminin, à l'absence de revenu, à la résidence urbaine, à la présence d'HTA, d'obésité générale et d'un syndrome métabolique.

A l'analyse multivariée, le sexe féminin, le niveau d'instruction et la présence d'une obésité abdominale étaient seuls associés à l'obésité générale; tandis que le sexe féminin, la résidence en milieu urbain, la présence d'une HTA, d'une obésité générale et d'un syndrome métabolique restaient associés à l'obésité abdominale.

Tableau III: Obésité générale, obésité abdominale et caaracteristiques des diabétiques suivis au CHU de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso,

Caracteristiques	Nombre de cas (N=380)	Obésité générale				Obésité abdominale			
		%	Crude OR [95% CI]	OR adjusted [95% CI]	p	%	Crude OR [95% CI]	OR adjusted [95% CI]	p
Sexe									
Masculin	156	4.5	1			32.2	1		
Féminin	224	35.3	11.6 [5.2 - 25.9] ^a	5.6 [2.2- 14.4]	<0.001	88.4	16.1 [9.5 - 27.4] ^g	19.9 [8.3 – 47.9]	<0.001
Age									
< 40 ans	54	22.2	1			53.7	1		
40 ans et plus	326	22.7	1.0 [0.5 - 2.0]			67.2	1.8 [0.9 – 3.2]		
Revenu									
Oui	204	18.1	0.6 [0.4 - 0.9] ^b		0.3	53.9	0.3 [0.2 – 0.5] ^h		0.2
Non	176	27.8	1			78.3	1		
Residence									
Urbaine	324	25.0	1			71.3	1		
Rurale	56	8.9	0.3 [0.1 - 0.7] ^c		1.0	30.4	0.2 [0.1 – 0.3] ⁱ	0.2 [0.09 - 0.6]	0.002
Scolarisé									
Oui	164	29.9	2.1 [1.3 - 3.3] ^d	1.9 [1.1 - 3.5]	0.02	70.7	1.5 [0.9 – 2.4]		
Non	216	17.1	1			61.1	1		
Hypertension									
Oui	214	24.3	1.3 [0.8 – 2.0]			74.8	2.6 [1.7 – 4.1] ^j	3.1 [1.6 – 5.8]	<0.001
Non	166	20.5	1			53.0	1		
Syndrome métabolique									
Oui	184	31.0	2.6 [1.6 – 4.3] ^e		0.1	94.0	1		
Non	196	14.8	1			38.3	0.3 [0.2 – 0.4] ^k	0.3 [0.2 – 0.6]	<0.001
Obésité abdominale									
Yes	248	34.3	68.3 [9.4 – 497.2] ^f	31.6 [4.1- 241.6]	0.001				
No	132	0.8	1						
Obésité générale									
Yes	86					98.8	68.3 [9.4 – 497.2] ^l	41.5 [5.1 – 340.7]	0.001
No	294					55.4	1		

a: p<0.001

b: p=0.02

c: p=0.008

d: p=0.003

e: p<0.001

f: p<0.001

g: p<0.001

h: p<0.001

i: p<0.001

j: p<0.001

k: p<0.001

l: p<0.001

DISCUSSION

Il ressort de cette étude que l'excès pondéral était un problème important chez les diabétiques. En effet 22,6% avaient une obésité générale et 29,2% étaient en surpoids. En outre, il y a une importante prévalence de l'obésité abdominale puisqu'elle concernait 65,3% des diabétiques.

En tenant compte de l'IMC, la majorité des diabétiques obèses (98,8%) et en surpoids (87,4%) et de même que 40,0% des diabétiques avec un IMC normal et 8,7% des diabétiques maigres avaient une obésité abdominale. A l'analyse multivariée, l'obésité générale et l'obésité abdominale étaient associées, cependant, c'est l'obésité abdominale qui était seule associée aux facteurs de risque cardiovasculaire que sont l'HTA et le syndrome métabolique.

Ces résultats appellent à faire de la lutte contre l'obésité en générale et l'obésité abdominale en particulier, une priorité chez les diabétiques dans notre pratique afin de prévenir la survenue des maladies cardiovasculaires.

En comparant nos résultats avec ceux d'autres études africaines, la prévalence globale de l'obésité dans notre étude était supérieure aux 16% rapportés en Côte d'Ivoire [30] et inférieure aux 34,72% rapportés au Burundi [31] et aux 28% à Ouagadougou [29]. La différence entre ces résultats pourrait s'expliquer par les différents contextes nutritionnels et de mode de vie dans les villes d'étude. Quelque soit l'étude, l'importance de l'obésité ou du surpoids chez les diabétiques est une réalité en Afrique.

La prévalence de l'obésité abdominale était de 65,3% tandis que celle de l'obésité générale était de 22,6%. Des études réalisées dans la population générale en Afrique et dans d'autres continents ont noté que l'obésité abdominale était plus fréquente que l'obésité générale [32, 33]. Cette situation est similaire chez les diabétiques chez qui les études ont montré un lien plus privilégié entre diabète et obésité abdominale [34].

La presque totalité des obèses (98,8%) et des patients en surpoids (87,4%) avait une obésité abdominale. De même, 40,9% des diabétiques avec un IMC normal et 8% des diabétiques maigres avaient également une obésité abdominale. L'analyse multivariée a mis en évidence que l'obésité abdominale, et non

l'obésité générale, était associée aux facteurs de risque cardiovasculaire que sont l'HTA et le syndrome métabolique. Ces résultats confirment que la mesure du tour de taille à la recherche de l'obésité abdominale est la meilleure mesure de l'obésité comme marqueur de risque des complications cardiovasculaires [6-15]. Elle devrait être recommandée au détriment de l'IMC qui laisserait beaucoup de diabétiques à risque de maladies cardiovasculaires non reconnus comme tels.

L'obésité générale et l'obésité abdominale était plus importante chez les femmes que chez les hommes dans notre étude. Le même constat a été fait dans plusieurs études chez les diabétiques au Cameroun, au Kenya, en Afrique du Sud, en Tanzanie et au Zimbabwe [19-24]. La différence entre hommes et femmes pourrait s'expliquer surtout dans notre contexte par l'exposition plus marquée des femmes aux aliments sucrés et très gras lors des cérémonies sociales comme les mariages, les baptêmes,....

En plus, avec le développement des deux roues (motocyclettes) très peu de femmes font de l'exercice physique dans les villes. Enfin, la perception sociale de l'excès de poids liée à de bonnes conditions de vie fait que les femmes ont tendance à avoir un excès de poids après leur mariage, signe d'une meilleure qualité de vie dans leur ménage.

Au Kenya, une étude en population a noté que plus de la moitié des personnes en excès de poids sous estime leur poids, et aussi que dans toutes les classes de poids selon l'IMC plus d'un tiers des hommes et des femmes préfèrent des poids classés dans le groupe des surpoids ou des obèses [35]. Il ressort la nécessité d'une éducation et d'une sensibilisation des populations notamment des personnes impliquées dans la préparation des repas en Afrique sur l'excès de poids et sa relation avec la santé et surtout la survenue des maladies cardiovasculaires.

La différence de répartition de l'obésité à partir de l'IMC chez les diabétiques selon la zone de résidence notée dans notre étude (analyse univariée) a été rapportée dans plusieurs études en Afrique. Mais dans notre étude, seule l'obésité abdominale était associée à la résidence. Au Cameroun, au Kenya et en Tanzanie les diabétiques en milieu urbain étaient plus obèses que ceux résidant en milieu rural [19, 20, 22]. La différence milieu urbain et rural

pourrait s'expliquer par la différence de modes de vie alimentaire. Au Burkina Faso, une étude a noté des régimes alimentaires hypocaloriques en milieu rural chez des femmes enceintes et en ville l'obésité était associée à la consommation des aliments modernes qui sont plus fréquents en ville qu'en milieu rural [25, 36]. En plus la différence d'accès aux moyens modernes de déplacement en faveur des habitants en ville expose plus les habitants en milieu urbain à la sédentarité.

Il est ressorti dans notre étude que l'obésité générale et l'obésité abdominale avaient tendance à être liées à une absence de revenu. Cela pourrait être pris comme un indicateur proxy du niveau socioéconomique. Toutefois, l'analyse multivariée ne l'a pas confirmé. Notre constat semble contraire à ce qui a été noté à

Ouagadougou et ailleurs en Afrique où dans la population générale, l'obésité était liée à de meilleures conditions de vie [28, 37]. La différence de composition de sexe de nos échantillons peut expliquer cette différence.

CONCLUSION

Les résultats de notre étude montrent que l'obésité général et l'obésité abdominale en particulier, sont fréquentes chez les diabétiques dans notre ville ; ils confirment que, plus que la prise du poids, c'est la mesure du tour de taille qui est le mieux indiqué pour l'évaluation du risque cardiovasculaire dans cette population de diabétiques. Ces résultats appellent à la mise en place urgente d'un programme nutritionnel et de prévention des complications cardiovasculaires dans la ville.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Loher LR, Rosamond WD, Poole C, McNeill AM, Chang PP, Folsom A, Chambless L, Heiss G. Association of multiple anthropometrics of overweight and obesity with incident heart failure: the Atherosclerosis Risk in Communities study. *Circ Heart Fail*, 2009; 2:18-24.
2. Turkbey EB, McClelland RL, Kronmal RA, Burke GL, Bild DE, Tracy RP, Arai AE, Lima JA, Bluemke DA. The impact of obesity on the left ventricle: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *JACC Cardiovasc Imaging*, 2010; 3:266-274.
3. Cheriya P, Duan Y, Qian Z, Nambiar L, Liao D. Obesity, physical activity and the development of metabolic syndrome: the Atherosclerosis Risk in Communities study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 2010; 17:309-313.
4. Hu YH, Reilly KH, Liang YJ, Xi B, Liu JT, Xu DJ, Yan YK, Xie B, Li XY. Increase in Body Mass Index, Waist Circumference and Waist-to-height Ratio is Associated with High Blood Pressure in Children and Adolescents in China. *J Int Med Res*, 2011; 39:23-32.
5. Yadav NK, Thanpari C, Shrewastwa MK, Mittal RK. Comparison of lipid profile in type-2 obese diabetics and obese non-diabetic individuals. a hospital based study from Western Nepal. *Kathmandu Univ Med J*, 2012; 10(39):44-47.
6. de Koning L, Merchant AT, Pogue J, Anand SS. Waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular events: meta-regression analysis of prospective studies. *Eur Heart J*, 2007; 28:850-856.
7. Coutinho T, Goel K, Correa de Sa D, Kragelund C, Kanaya AM, Zeller M, Park JS, Kober L, Torp-Pedersen C, Cottin Y, Lorgis L, Lee SH, Kim YJ, Thomas R, Roger VL, Somers VK, Lopez-Jimenez F. Central obesity and survival in subjects with coronary artery disease: a systematic review of the literature and collaborative analysis with individual subject data. *J Am Coll Cardiol*, 2011; 57:1877-1886.
8. Schneider HJ, Klotsche J, Silber S, Stalla GK, Wittchen H. Measuring abdominal obesity: effects of height on distribution of cardiometabolic risk factors risk using waist circumference and waist-to-height ratio. *Diabetes Care*, 2011 ; 34 :e7.
9. Dhaliwal SS, Welborn TA. Central obesity and multivariable cardiovascular risk as assessed by the Framingham prediction scores. *Am J Cardiol*, 2009; 103:1403-1407.
10. Czernochow S, Kengne AP, Stamatakis E, Hamer M, Batty GD. Body mass index, waist circumference and waist-hip ratio: which is the better discriminator of cardiovascular disease mortality risk? Evidence from an individual-participant meta-analysis of 82 864 participants from nine cohort studies. *Obes Rev*, 2011; 12:680-687.

11. Sehested TS, Hansen TW, Olsen MH, Abildstrom SZ, Rasmussen S, Ibsen H, Torp-Pedersen C, Madsbad S, Jeppesen J. Measures of overweight and obesity and risk of cardiovascular disease: a population-based study. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 2010; 17:486-490.
12. Schneider HJ, Friedrich N, Klotsche J, Pieper L, Nauck M, John U, Dörr M, Felix S, Lehnert H, Pittrow D, Silber S, Völzke H, Stalla GK, Wallaschofski H, Wittchen HU. The predictive value of different measures of obesity for incident cardiovascular events and mortality. *J Clin Endocrinol Metab*, 2010; 95:1777-1785.
13. Park SH, Choi SJ, Lee KS, Park HY. Waist circumference and waist-to height ratio as predictors of cardiovascular disease risk in Korean adults. *Circ J*, 2009; 73:1643-1650.
14. Lee CM, Huxley RR, Wildman RP, Woodward M. Indices of abdominal obesity are better discriminators of cardiovascular risk factors than BMI: a meta-analysis. *J Clin Epidemiol*, 2008; 61:646-653.
15. Recio-Rodriguez JI, Gomez-Marcos MA, Patino-Alonso MC, Agudo-Conde C, for the Vasorisk group. () Abdominal obesity vs general obesity for identifying arterial stiffness, subclinical atherosclerosis and wave reflection in healthy, diabetics and hypertensive. *BMC Cardiovascular Disorders*, 2012; 12: 3
16. Huxley RR, James W, Barzi F, Patel J, Lear S, Suriyawongpaisal P, Janus E, Caterson I, Zimmet P, Prabhakaran D, Reddy S, Woodward M; Obesity in Asia Collaboration. Ethnic comparisons of the cross-sectional relationships between measures of body size with diabetes and hypertension. *Obes Rev* 9, 2008; (Suppl 1): 53–61.
17. The DECODA study group. BMI compared with central obesity indicators in relation to diabetes and hypertension in Asians. *Obesity (Silver Spring)*, 2008; 16: 1622–1635.
18. Mackay M, Haffner S, Wagenknecht L, D'agostino R Jr, Hanley A. Prediction of type 2 diabetes using alternate anthropometric measures in a multi-ethnic cohort: the insulin resistance atherosclerosis study. *Diabetes Care*, 2009; 32: 956–958.
19. Sobngwi E, Mbanya JCN, Unwin NC, Kengne AP, Fezeu L, Minkoulou EM, Aspray TJ, Alberti KG. Physical activity and its relationship with obesity, hypertension and diabetes in urban and rural Cameroon. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 2002; 26(7):1009-1016.
20. Mathenge W, Foster A, Kuper H. Urbanization, ethnicity and cardiovascular risk in a population in transition in Nakuru, Kenya: a population-based survey. *BMC Public Health*, 2010; 10:569.
21. Alberts M, Urdal P, Steyn K, Stensvold I, Tverdal A, Nel JH, Steyn NP. Prevalence of cardiovascular diseases and associated risk factors in a rural black population of South Africa. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 2005; 12(4):347-54
22. Aspray TJ, Mugusi F, Rashid S, Whiting D, Edwards R, Alberti KG, Unwin NC; Essential Non-Communicable Disease Health Intervention Project. Rural and urban differences in diabetes prevalence in Tanzania: the role of obesity, physical inactivity and urban living. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 2000; 94(6):637-44
23. Maher D, Waswa L, Baisley K, Karabarinde A, Unwin N, Grosskurth H. Distribution of hyperglycaemia and related cardiovascular disease risk factors in low-income countries: a cross-sectional population-based survey in rural Uganda. *Int J Epidemiol*, 2011; 40(1):160-171.
24. Ministry of health. National Survey: Zimbabwe Non-Communicable Disease Risk Factors (ZiNCoDs). Preliminary Report. Ministry of Health and Child Welfare, Zimbabwe, 2005.
25. Becquey E, Savy M, Danel P, Dabiré HB, Tapsoba S, Martin-Prével Y. Dietary patterns of adults living in Ouagadougou and their association with overweight. *Nutr J*, 2010; 9:13.
26. Zeba AN, Delisle HF, Renier G, Savadogo B, Baya B. The double burden of malnutrition and cardiometabolic risk widens the gender and socio-economic health gap: a study among adults in Burkina Faso (West Africa). *Public Health Nutr*, 2012; 15(12):2210-2219.
27. Koueta F, Dao L, Dao F, Djekopté S, Sawadogo J, Diarra Y, Kam KL, Sawadogo A. Factors associated with overweight and obesity in children in Ouagadougou (Burkina Faso). *Sante*, 2011; 21(4):227-231.

28. Ouedraogo HZ, Fournet F, Martin-Prével Y, Gary J, Henry MC, Salem G. Socio-spatial disparities of obesity among adults in the urban setting of Ouagadougou, Burkina Faso. *Public Health Nutr*, 2008; 11(12):1280-1287.
29. Drabo PY, Kabore J, Lengani A, Ilboudo PD. Diabetes mellitus at the National Hospital Center of Ouagadougou (Burkina Faso). *Bull Soc Pathol Exot*, 1996; 89(3):185-190.
30. Oga AS, Tebi A, Aka J, Adouéni K V, Malan Ka, Kouadio LP, Lokrou A. Diabetes in Ivory Coast : special epidemiological features. *Med Trop*, 2006; 66: 241-246.
31. Nsabiymva F, Ndikubagenzi J, Baransaka E, Harindavyi H. Aspects épidémiologiques et cliniques de 3620 diabétiques suivis au Centre de lutte contre le Diabète au Burundi. Etude rétrospective sur six ans. *Med Afr Noire*, 2011 ; 58(7): 345-349.
32. Chukwuonye II, Chuku A, Onyeonoro UU, Okpechi IG, Madukwe OO, Umezudike TI, Ogah OS. Prevalence of abdominal obesity in Abia State, Nigeria: results of a population-based house-to-house survey. *Diabetes Metab Syndr Obes*, 2013; 6: 285-291
33. Hajian-Tilaki KO, Heidari B. Prevalence of obesity, central obesity and the associated factors in urban population aged 20-70 years, in the north of Iran: a population-based study and regression approach. *Obes Rev*, 2007; (1):3-10).
34. Balkau B, Deanfield JE, Després JP, Bassand JP, Fox KA, Smith SC Jr, Barter P, Tan CE, Van Gaal L, Wittchen HU, Massien C, Haffner SM. International Day for the Evaluation of Abdominal Obesity (IDEA): a study of waist circumference, cardiovascular disease, and diabetes mellitus in 168,000 primary care patients in 63 countries. *Circulation*, 2007; 116(17):1942-1951.
35. Ettarh R, Van de Vijver S, Oti S, Kyobutungi C. Overweight, obesity, and perception of body image among slum residents in Nairobi, Kenya, 2008-2009. *Prev Chronic Dis*, 2013; 10: E212.
36. Huybregts LF, Roberfroid DA, Kolsteren PW, Van Camp JH. Dietary behaviour, food and nutrient intake of pregnant women in a rural community in Burkina Faso. *Matern Child Nutr*, 2009; 5(3):211-222.
37. Amoah AGB. Socio-demographic variations in obesity among Ghanaian adults. *Public Health Nutr*, 2003; 6(8): 751–757.