



Article Original

Prévalence et Caractéristiques du Syndrome Métabolique chez le Diabétique Âgé à Bouaké (Côte d'Ivoire)

Prevalence and Characteristics of Metabolic Syndrome in Elderly Diabetics in Bouaké (Ivory Coast)

Koné Famoussa¹, Kouamé Kouamé GR¹, Acho Jean K¹, Yapa Gnadou StK¹, Touré Yenahaban L¹, Touré Kadidiata H¹, Kouassi Lauret¹, Koné Salifou¹, Gboko Kobenan KL¹, Sako Kalifa¹, Bourhaima Ouattara¹

Affiliations

1. Service de Médecine Interne,
CHU de Bouaké, Côte d'Ivoire

Auteur correspondant

Docteur Koné Famoussa,
Assistant Chef de Clinique
Endocrinologie et Maladies
Métaboliques
Université Alassane Ouattara, Côte
d'Ivoire
Tel: +2250709603604
Email: famousskone@gmail.com

Mots clés : syndrome métabolique,
diabète type 2, sujets âgés, Bouaké,
Côte d'Ivoire.

Key words: metabolic syndrome,
type 2 diabetes, elderly subjects,
Bouaké, Ivory Coast



RÉSUMÉ

Introduction. Le syndrome métabolique est la coexistence de plusieurs troubles métaboliques chez une même personne. Sa prévalence reste élevée chez le diabétique âgé en raison de l'augmentation de l'incidence du diabète sucré. Le but de cette étude était de déterminer la prévalence du syndrome métabolique et de ses composants chez les diabétiques âgés à Bouaké. **Méthodologie.** Il s'agissait d'une étude rétrospective à visée descriptive menée sur 6 mois au CHU de Bouaké. Le diagnostic du syndrome métabolique était posé selon les critères du consensus d'harmonisation de l'IDF 2009.

Résultats. Au total, nous avons retenu 48 patients diabétiques âgés. Il s'agissait de 26 hommes et de 22 femmes. L'âge moyen des patients était de $71,6 \pm 5,9$ ans. Vingt-neuf (29) patients diabétiques souffraient du syndrome métabolique, soit une prévalence de 60,4%. La prévalence du syndrome métabolique était significativement plus élevée chez les femmes que chez les hommes (81,8% vs 42,3% ; $p=0,005$). Concernant ses composantes, à part l'hyperglycémie présente dans 83,3% ($n=40$), l'hypertension artérielle était la composante du SM la plus observée dans 71,1% ($n=37$), suivi d'une baisse du HDL cholestérol dans 56,2% ($n=27$), de l'obésité abdominale dans 35,4% ($n=17$) et de l'hypertriglycéridémie dans 25% ($n=12$) dans les deux sexes. **Conclusion.** Le syndrome métabolique chez les personnes âgées diabétiques constitue un grave problème de santé en raison de sa prévalence élevée d'où l'importance d'un dépistage et d'une prise en charge adaptée de ses différentes composantes chez ces sujets.

ABSTRACT

Introduction. Metabolic syndrome is the coexistence of several metabolic disorders in the same person. Its prevalence remains high in elderly diabetics due to the increasing incidence of diabetes. The aim of this study was to determine the prevalence of metabolic syndrome and its components in elderly diabetics in Bouaké. **Methodology.** This was a retrospective descriptive study conducted over 6 months at the University Hospital of Bouaké. The diagnosis of metabolic syndrome was made according to the criteria of the IDF 2009 harmonization consensus. **Results.** In total, we included 48 elderly diabetic patients. There were 26 men and 22 women. The mean age of the patients was 71.6 ± 5.9 years. Twenty-nine (29) diabetic patients suffered from metabolic syndrome, representing a prevalence of 60.4%. The prevalence of metabolic syndrome was significantly higher in women than in men (81.8% vs 42.3%; $p=0.005$). Regarding its components, aside from hyperglycemia present in 83.3% ($n=40$), high blood pressure was the most observed component of metabolic syndrome in 71.1% ($n=37$), followed by low HDL cholesterol in 56.2% ($n=27$), abdominal obesity in 35.4% ($n=17$), and hypertriglyceridemia in 25% ($n=12$) in both sexes. **Conclusion.** Metabolic syndrome in elderly diabetic individuals is a serious health problem due to its high prevalence, highlighting the importance of screening and appropriate management of its various components in these individuals.

INTRODUCTION

Le diabète sucré est devenu un problème majeur de santé publique dans le monde entier. Selon la Fédération internationale du diabète, 12,2 % (783,2 millions) de la population mondiale sera atteinte de diabète en 2045, dont 90 % de diabète de type 2 (DT2)[1]. Le diabète de type 2 est un trouble métabolique hétérogène caractérisé par une hyperglycémie chronique due à des interactions

dynamiques entre des degrés variables de sécrétion d'insuline et de résistance à l'insuline[2]. Le syndrome métabolique (SM) est un ensemble de troubles métaboliques, comprenant au moins trois des cinq facteurs chez une même personne[3].

POUR LES LECTEURS PRESSÉS**Ce qui est connu du sujet**

La prévalence du syndrome métabolique varie de 50% à 98% dans la population diabétique. Son importance réside dans le fait que chaque composante individuelle comporte un risque grave d'événements.

-La question abordée dans cette étude

Prévalence et caractéristiques du syndrome métabolique chez le diabétique âgé à Bouaké, Côte d'Ivoire

Ce que cette étude apporte de nouveau

1. L'âge moyen était de 71,6 ans
2. Le syndrome métabolique était présent chez 60,4% des patients avec une prédominance féminine.
3. L'hyperglycémie (83,3%) et l'hypertension artérielle (71,1%) étaient les composantes du système métabolique les plus observées.

Les implications pour la pratique, les politiques ou les recherches futures.

Formation du personnel soignant au dépistage précoce et à la prise en charge du syndrome métabolique.

Ses cinq critères principaux sont l'hyperglycémie, l'hypertension artérielle, l'obésité centrale ou abdominale, l'hypertriglycéridémie et le faible taux de cholestérol à lipoprotéines de haute densité (HDLc)[4]. Il s'agit d'une entité clinicobiologique qui a fait l'objet de nombreuses mises à jour et, à ce jour, les critères diagnostiques harmonisés de l'International Diabetes Federation (IDF) 2009 [5] et ceux du National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III) 2001 [6] sont les plus largement utilisés. Sa prévalence dépend de l'âge, de l'origine ethnique de la population étudiée et, surtout des critères diagnostiques utilisés. Elle varie de 50% à 98% dans la population diabétique[7]. Chez les personnes âgées atteintes de diabète, sa prévalence reste élevée en raison de l'effet combiné d'une augmentation de l'incidence du diabète et d'autres complications métaboliques liées à l'âge[8]. L'importance du syndrome métabolique réside dans le fait que chaque composante individuelle comporte un risque grave d'événements cardiovasculaires[2]. En l'absence de données sur l'ampleur du phénomène parmi les personnes diabétiques âgés dans notre pays, nous avons réalisé cette étude dont le but était de déterminer la prévalence du syndrome métabolique et de ses caractéristiques chez les diabétiques âgés à Bouaké afin d'améliorer leur prise en charge et suggérer des mesures préventives.

PATIENTS ET MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude transversale descriptive et analytique portant sur les dossiers des patients diabétiques âgés de 65 ans révolus suivis en consultation de Médecine Interne du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) de Bouaké. Cette étude s'est déroulée sur une période de six mois allant du 1^{er} janvier au 30 juin 2023. Notre étude a reçu l'accord du Directeur Médical Scientifique du CHU de Bouaké.

Nous avons inclus les dossiers des patients diabétiques âgés de 65 ans révolus quelque soit le sexe, suivis en consultation de Médecine Interne. Nous n'avons pas inclus les patients avec une ascite ou une masse abdominale ou ceux ne pouvant faire les examens

biologiques requis. Nous avons recueillies sur une fiche d'enquête à partir du dossier médical de chaque patient, les données sociodémographiques, cliniques et biologiques relatives au diabète et au syndrome métabolique comprenant : âge, sexe, ancienneté du diabète, pression artérielle, poids, taille et indice de masse corporelle (IMC), tour de taille, glycémie veineuse à jeun, hémoglobine A1c (HbA1c), cholestérol des lipoprotéines de haute densité (HDL-C), triglycérides (TG). Les dosages sanguins ont été effectués par le laboratoire de Biochimie du centre hospitalier universitaire de Bouaké. Le diagnostic du diabète et leur typage étaient établis selon les critères de l'American Diabetes Association (ADA) 2010[9]. Le diagnostic du syndrome métabolique était posé selon les critères du consensus d'harmonisation de l'IDF en 2009[5] dont la présence de 3 au moins des 5 critères suivants : une obésité abdominale correspondant à un tour de taille supérieur ou égal à 94 cm chez l'homme et 80 cm chez la femme ; une triglycéridémie supérieure ou égale à 1,50 g/l (1,7mmol/l) et/ou une prise d'un traitement hypolipémiant spécifique ; un taux de HDL-cholestérol inférieur ou égal à 0,40g/l (1,03 mmol/l) chez l'homme et 0,50 g/l (1,29 mmol/l) chez la femme et/ou une prise d'un traitement hypolipémiant spécifique ; une pression artérielle supérieure ou égale à 130/85 mmHg ou une hypertension artérielle (HTA) sous traitement ; une glycémie à jeun élevée supérieure ou égale à 1 g/l (5,6 mmol/l) ou une prise d'un traitement antidiabétique. L'HbA1c $\geq 7\%$ a été défini comme un diabète sucré non contrôlé[9]. L'IMC a été calculé comme le poids en kilogrammes divisé par la taille au carré (kg/m^2). L'IMC a été classé en poids normal ($< 25 \text{ kg}/\text{m}^2$), surpoids [$25 - 29,9 \text{ kg}/\text{m}^2$] et obésité ($\geq 30 \text{ kg}/\text{m}^2$) [10]. Les données recueillies ont été analysées à l'aide du logiciel Epi info 7. Les tests statistiques utilisés comprenaient le test T de Student et Chi Deux (χ^2) pour l'analyse des données quantitatives et qualitatives respectivement. Le niveau de significativité a été fixé à une valeur $p < 0,05$.

RÉSULTATS

La population étudiée comprenait 48 patients diabétiques âgés, composés de 26 hommes (54,2%) et 22 femmes (45,8%) donnant un sex-ratio de 1,18. L'âge moyen des patients était de $71,6 \pm 5,9$ ans avec des extrêmes de 65 ans et 96 ans. Les patients étaient âgés entre 65 et 79 ans dans 54,2% (n=26) des cas et entre 70 et 75 ans dans 25% (n=12) des cas (**Figure 1**).

La moyenne d'âge des hommes était supérieure à celle des femmes ($73,6 \pm 6,9$ ans vs $69,3 \pm 3,3$ ans, $p = 0,0098$). L'indice de masse corporelle (IMC) moyen était de $25,5 \pm 6,9 \text{ kg}/\text{m}^2$. Dans 39,6% (n=19) des cas, les patients avaient un excès pondéral. Le périmètre abdominal (PA) était, en moyenne, de $87,5 \pm 10,5$ cm.

La durée moyenne d'évolution du diabète était de $4,9 \pm 5,9$ années, avec des extrêmes de 0 à 25 années. En moyenne, la glycémie à jeun était de $1,9 \pm 1,1 \text{ g}/\text{l}$ et l'hémoglobine glyquée A1C moyenne était de $9,2 \pm 3,1\%$ dont la plus élevée était de 15,89%.

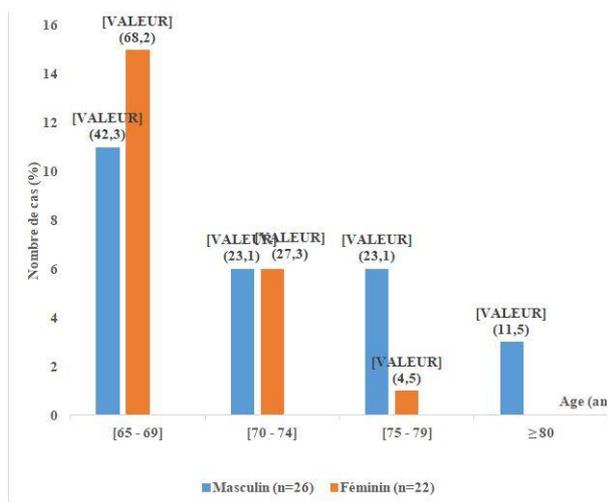


Figure 1 : répartition de patients selon les tranches d'âge

Seuls 16 patients (33,3%) avaient un diabète équilibré avec une HbA1C < 7% (tableau 1).

Tableau 1 : caractéristiques générales de la population d'étude

Paramètres	N=48	NH=26	NF=22	P value
Age moyen (ans)	71,6	73,6	69,3	0,0098
IMC moyen (kg/m²)	25,5	25,6	25,1	0,783
Périmètre abdominal moyen	87,5	89,1	85,7	0,2755
Degré de corpulence				
Maigre et normal	29	15	14	0,6747
Surpoids	7	3	4	0,515
Obésité	12	8	4	0,315
PAD moyenne (cm3)	87,7	84,9	87,8	0,2854
PAS moyenne (cm3)	138,6	140,5	145,4	0,2470
Ancienneté du diabète (ans)	4,9	3,9	6,2	0,1807
Moyennes des paramètres biochimiques				
GAJ moyenne (g/l)	1,9	1,94	1,99	0,8687
HDLc moyenne (g/l)	0,42	0,41	0,44	0,5331
TG moyenne (g/l)	1,22	1,03	1,46	0,061
HbA1C				
Moyenne (%)	9,2	9,1	9,4	0,7205
< 7 (n) (%)	16	8	8	0,6820
≥ 7 (n) (%)	32	18	14	0,6820

NH : nombre d'hommes, NF : Nombre de femmes ; HbA1c : hémoglobine A1c ; HDL-C : cholestérol à lipoprotéines de haute densité ; TG : triglycérides, IMC : indice de masse corporelle ; PAS : pression artérielle systolique ; PAD : pression artérielle diastolique ; GAJ : glycémie à jeun

La prévalence du syndrome métabolique était de 60,4% (n=29) des cas. Sa prévalence était significativement plus élevée chez les femmes que chez les hommes (81,8% vs 42,3% ; p=0,005). L'âge moyen des patients atteints du syndrome métabolique était de 71,5 ± 6,6 ans. Concernant ses composantes, à part l'hyperglycémie présente dans 83,3% (n=40), l'hypertension artérielle était la composante du SM la plus observée dans 71,1% (n=37), suivi d'une baisse du HDL cholestérol dans 56,2% (n=27), de l'obésité abdominale dans 35,4% (n=17) et de l'hypertriglycéridémie dans 25% (n=12) dans les deux sexes. L'hypertension artérielle, le faible taux de HDL et l'obésité abdominale présentaient une différence

statistiquement significative entre les hommes et les femmes (tableau 2).

Tableau 2 : répartition des patients selon les différentes composantes du syndrome métabolique

Paramètres	N=48	NH=26	NF=22	P
Obésité abdominale	17	5	12	0,010*
Hyperglycémie	40	21	19	0,604
Hypertension artérielle	37	17	20	0,036*
Baisse du HDLc	27	11	16	0,034*
Hypertriglycéridémie	12	4	8	0,868
Syndrome métabolique	29	11	18	0,005

*Indique une signification à P<0,05 ; NH :Nombre d'hommes, NF :Nombre de femmes

Le SM comportait 3 composantes dans 35,4% des cas, 4 composantes dans 14,6% des cas et 5 composantes dans 8,3% des cas (tableau 3).

Tableau 3 : répartition des patients selon le nombre de composantes du syndrome métabolique

Nombre de composantes	N=48	NH=26	NF=22
2 ou 1	20	15	5
3	17	11	6
4	7	0	7
5	4	0	4

En ce qui concerne l'âge, les individus de la tranche d'âge de 65 à 69 ans avaient la prévalence la plus élevée du SM (55,2%). La prévalence du SM chez les femmes était plus élevée (81,8%) que chez les hommes. Les personnes en excès pondéral présentaient davantage de composantes métaboliques (73,7%) que les individus de poids normal. Seul le sexe entraînait des différences statistiquement significatives, contrairement aux autres variables indépendantes (tableau 4).

Tableau 4 : facteurs associés à la survenue du syndrome métabolique N=48

Facteurs de risque	Composantes du SM		p value
	3 ou plus	2 ou moins	
Age (ans)			
65-69	16	10	0,862
70-74	9	3	0,232
75-79	2	5	0,062
≥ 80	2	1	0,819
Sexe n(%)			
Homme	11	15	0,005
Femme	18	5	
IMC			
Maigre et normal	15	14	0,125
Surpoids et obésité	14	5	
Ancienneté du diabète (ans)			
< 5	21	12	0,749
≥ 5	29	14	
HbA1C			
< 7	10	6	0,498
≥ 7	8	7	

HbA1c : hémoglobine A1c

DISCUSSION

Le syndrome métabolique est de plus en plus reconnu comme un problème majeur de santé publique en raison de l'augmentation de la prévalence de l'obésité, de la sédentarité, des changements dans les habitudes alimentaires et de l'important processus de vieillissement[11]. Il s'agit d'un facteur de risque cardiovasculaire qui favorise le développement de l'athérosclérose et du dysfonctionnement endothélial [12]. Dans notre étude, la prévalence du SM chez le sujet diabétique âgé était de 60,4%. Cette prévalence varie de 82,6% en Norvège [13], 64,1% au Brésil [14], 33% en Inde [15] et 25,8% en Ethiopie [16]. Ces différences peuvent s'expliquer par la diversité des populations étudiées en termes d'ethnie, de sexe et de poids corporel, mais aussi par les définitions utilisées pour diagnostiquer le syndrome métabolique. Néanmoins, la prévalence du syndrome métabolique reste particulièrement élevée dans la population diabétique âgée[3]. En effet, les personnes atteintes du SM sont trois à cinq fois plus susceptibles de développer un diabète de type 2 d'une part, et l'hyperglycémie de l'état diabétique elle-même est l'une de composantes du SM d'autre part. Ce qui implique l'importance du dépistage systématique de ce syndrome chez les diabétiques âgés[17]. Le sex-ratio de notre population étudiée était de 1,18. Ceci est en accord celui de Noale et al [18] qui retrouve également une prédominance masculine. Par contre Saad et al retrouve une prédominance féminine[14]. L'âge moyen de nos patients était comparable à celui de Saad et al[14] qui était de 71 ± 7 ans. Dans notre série, l'âge n'était pas significativement associé au SM. Cependant nos patients âgés de 65 à 69ans représentaient plus de la moitié de la population. Certains auteurs ont argumenté que les personnes plus âgées sont plus susceptibles de développer un SM. Cela augmenterait leur risque de développer plusieurs maladies chroniques[17]. Dans les deux sexes, nos patients diabétiques âgés avaient un IMC moyen de $25,5 \pm 6,9$ kg/m², dont 39,6% étaient en surpoids ou obèses. Ce résultat est similaire à celui d'une étude menée en Italie, où l'IMC moyen était de $27,8 \pm 4,4$ kg/m²[18]. La durée moyenne du diabète chez nos patients était de $4,9 \pm 5,9$ ans, dont 66,7% étaient déséquilibrés. L'HbA1C n'a pas influencé la présence du SM. Cependant, selon la littérature, un diabète déséquilibré est associé à un risque accru de SM [18]. Il est donc important d'optimiser en permanence le contrôle de la glycémie chez ces patients diabétiques âgés. Notre étude étant basée sur une population diabétique, l'hyperglycémie était présente dans 83,3% des cas. L'hypertension était la composante la plus fréquemment observée, suivie par l'hypoHDL, l'obésité abdominale et de l'hypertriglycéridémie dans les deux sexes. Ce résultat est cohérent avec celui d'une étude menée par Nsiah et al[12] au Ghana et Raharinavalona et al[3] à Madagascar. Le tour de taille augmente plus rapidement chez les femmes que chez les hommes[19]. Dans notre étude, ces composantes sont positivement corrélées au SM, à l'exception de l'hyperglycémie et l'hypertriglycéridémie. Selon la littérature, ces composantes sont liées non seulement par des causes communes, à savoir le diabète, mais aussi par l'effet

commun de favoriser chacune des maladies cardiovasculaires[11]. L'obésité et le surpoids ont été retrouvés chez 66,7% de nos patients sans association avec le SM. Ce résultat est contraire avec des études réalisées à Ouagadougou par Guira et al[7] et à Madagascar par Raharinavalona et al[3]. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que les obèses ont souvent un diabète de type 2 et une dyslipidémie et par conséquent un SM. En effet, L'obésité aggrave la résistance à l'insuline, ce qui conduit alors à une production hépatique accrue de lipoprotéines de très basse densité et à la libération conséquente de niveaux élevés de TG dans le sang.

CONCLUSION

La prévalence du syndrome métabolique était très élevée dans notre population diabétique âgée. La plupart des facteurs de risque individuels étaient plus répandus chez les femmes que chez les hommes. Les femmes étaient plus susceptibles de souffrir du SM (81,8%). En dehors de l'hyperglycémie, la composante la plus répandue était l'hypertension, suivie d'un faible taux de HDL-C, de l'obésité abdominale et de l'hypertriglycéridémie. Le sexe était le seul facteur associé à la survenue de SM chez les diabétiques âgés. Intérêt d'un dépistage et d'une prise en charge adaptée de ses différentes composantes chez ces sujets.

RÉFÉRENCES

1. Sun H, Saeedi P, Karuranga S, Pinkepank M, Ogurtsova K, Duncan BB, et al. IDF Diabetes Atlas: Global, regional and country-level diabetes prevalence estimates for 2021 and projections for 2045. *Diabetes Res Clin Pract* 2022;183:109-119
2. Unadike B, Akpan N, Peters E, Essien I, Essien O. Prevalence of the metabolic syndrome among patients with type 2 diabetes mellitus in Uyo, Nigeria. *Afr J Endocrinol Metab* 2010;8:9-11
3. Raharinavalona SA, Razanamparany T, Raheison RE, Rakotomalala ADP. Prévalence du syndrome métabolique et des facteurs de risque cardiovasculaire chez les diabétiques de type 2 vu au service d'endocrinologie, Antananarivo. *Pan Afr Med J* 2020;67(36):1-10
4. Cornier MA, Dabelea D, Hernandez TL, Lindstrom RC, Steig AJ, Stob NR, et al. The Metabolic Syndrome. *Endocrine Reviews* 2008;29:777-822
5. Alberti KGMM, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, et al. Harmonizing the Metabolic Syndrome: A Joint Interim Statement of the International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention; National Heart, Lung, and Blood Institute; American Heart Association; World Heart Federation; International Atherosclerosis Society; and International Association for the Study of Obesity. *Circulation* 2009;120:1640-5
6. National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation* 2002;106:3143-421
7. Guira O, Tiéno H, Sagna Y, Mayodé P, Yanogo D, Zoungrana L, et al. Profil clinique du syndrome métabolique et facteurs associés à sa présence au cours du

- diabète de type 2 à Ouagadougou (Burkina Faso). *Médecine des Maladies Métaboliques* 2016;10:70–4
8. Khélifi N, Falfoul A, Amrouche C, Temessek A, Gammoudi A, Jammoussi H, et al. Fréquence et caractéristiques du syndrome métabolique chez le diabétique âgé. *Diabetes & Metabolism* 2011;37:83-4.
 9. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2010. *Diabetes Care* 2010;33 Suppl 1:S11-61
 10. Nga WB, Ndam AN, Kenfack G, Olomo AN, Bagnaka SE, Malongue A, et al. La Fibrose Hépatique chez les Patients Porteurs d'une Hépatite Virale C Chronique et d'un Syndrome Métabolique: Élastométrie Impulsionnelle versus NAFLD Fibrosis Score. *Health Sci. Dis* 2020 ;11(21) : 1-5.
 11. Gami AS, Witt BJ, Howard DE, Erwin PJ, Gami LA, Somers VK, et al. Metabolic syndrome and risk of incident cardiovascular events and death: a systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *J Am Coll Cardiol* 2007;49:403–14
 12. Nsiah K, Shang VO, Boateng KA, Mensah F. Prevalence of metabolic syndrome in type 2 diabetes mellitus patients. *Int J Appl Basic Med Res* 2015;5:133–8
 13. Broderstad AR, Melhus M. Prevalence of metabolic syndrome and diabetes mellitus in Sami and Norwegian populations. The SAMINOR—a cross-sectional study. *BMJ Open* 2016;6:94-7
 14. Saad MAN, Cardoso GP, Martins WA, Velarde LGC, Cruz Filho RA. Prevalence of Metabolic Syndrome in Elderly and Agreement among Four Diagnostic Criteria. *Arq Bras Cardiol* 2014;102:263-9.
 15. Yadav D, Mahajan S, Subramanian SK, Bisen PS, Chung CH, Prasad GBKS. Prevalence of metabolic syndrome in type 2 diabetes mellitus using NCEP-ATPIII, IDF and WHO definition and its agreement in Gwalior Chambal region of Central India. *Glob J Health Sci* 2013;5:142–55
 16. Birarra MK, Gely B. *BMC Cardiovasc Disord* 2018;18:149-72
 17. Shin J-A, Lee J-H, Lim S-Y, Ha H-S, Kwon H-S, Park Y-M, et al. Metabolic syndrome as a predictor of type 2 diabetes, and its clinical interpretations and usefulness. *J Diabetes Investig* 2013;4:334–43
 18. Noale M, Maggi S, Marzari C, Limongi F, Gallina P, Bianchi D, et al. Components of the metabolic syndrome and incidence of diabetes in elderly Italians: The Italian Longitudinal Study on Aging. *Atherosclerosis* 2006;187:385–92.
 19. Berdah J. La femme et le syndrome métabolique. *Real Nutr Diabetol.* 2010;27:23-7