

Profil du syndrome métabolique chez les sujets diabétiques de type 2 : étude rétrospective dans un service de médecine interne à Dakar

Profile of the metabolic syndrome in type 2 diabetes: retrospective study in an internal medicine department in Dakar

Diagne N, Sow M, Ndao AC, Faye A, Djiba B, Dieng M, Kane BS, Pouye A

Service de Médecine Interne du CHU Aristide Le Dantec de Dakar

Auteur correspondant : Dr Diagne Nafissatou

Résumé

Introduction : le syndrome métabolique est un important facteur de risque cardio-vasculaire et de survenue de diabète de type 2. Notre étude avait pour objectif de déterminer le profil des patients diabétiques de type 2 ayant un syndrome métabolique (SM).

Méthodologie : nous avons réalisé une étude rétrospective, du 1^{er} janvier 2018 au 31 décembre 2020 et ayant colligé tous les patients diabétiques de type 2, chez qui les critères du syndrome métabolique étaient confirmés. Le syndrome métabolique était retenu sur les critères de la Fédération Internationale de Diabète (IDF 2009). Les données socio-démographiques, le risque cardio-vasculaire, les complications et l'équilibre du diabète ont été étudiées.

Résultats : Sur 147 diabétiques de type 2, nous avons répertorié 52 patients répondant à la définition de SM, soit une prévalence de 35,3% des cas. Une prédominance féminine à 75% et un âge moyen de $55,5 \pm 8$ ans étaient retrouvés. Le diabète évoluait en moyenne depuis $69,46 \pm 65$ mois. Les composantes du syndrome métabolique étaient : obésité abdominale (100%), hypertension artérielle (69,2%), HDL-cholestérol bas (50%), triglycérides élevés (50%). Les autres facteurs de risque cardio-vasculaire étaient : l'obésité ou le surpoids (82,7%), la sédentarité (63,5%), le tabagisme (3,8%). Les complications chroniques étaient une néphropathie diabétique (21,2%), une rétinopathie diabétique (32,6%) et une neuropathie diabétique (26,9%) des cas. Le niveau de risque cardio-vasculaire était élevé dans 56% et les patients était à très haut risque cardio-vasculaire dans 19% des cas. Le diabète était mal équilibré chez 96% des patients.

Conclusion : le syndrome métabolique reste élevé dans le diabète de type 2 expliquant parallèlement un niveau de risque cardio-vasculaire élevé. La prise en charge devra être multidisciplinaire pour optimiser le risque de complications chroniques.

Mots clés : Syndrome métabolique - diabète type 2 - risque cardio-vasculaire - Dakar.

Summary

Introduction: the metabolic syndrome groups together several abnormalities, which make it an important cardiovascular risk factor and the onset of type 2 diabetes. Thus, its prevalence in type 2 diabetes is high and contributes to increasing chronic complications. Our study aimed to determine the profile of type 2 diabetic patients with metabolic syndrome.

Methodology: we carried out a retrospective study of all the records of patients followed for type 2 diabetes meeting the International Diabetes Federation definition of metabolic syndrome during the study period. Socio-demographic data, factors and level of cardiovascular risk, complications and balance of diabetes were studied.

Results: a prevalence of 35.3% of the metabolic syndrome, a female predominance at 75% and a mean age of 55.5 ± 8.13 years were found. The diabetes had progressed for 69.46 ± 65.19 months. The components of the metabolic syndrome were arterial hypertension in 36 patients (69.2%), abdominal obesity in all patients, low HDL in 26 patients (50%), high triglycerides in 26 patients (50%). The other cardiovascular risk factors were obesity or overweight in 43 patients (82.7%), sedentary lifestyle in 33 patients (63.5%), smoking in 2 patients (3.8%). The cardiovascular risk was high in 56% of the cases and the patients were at very high risk in 19% of the cases. Microvascular complications were high: diabetic nephropathy noted in 21.2% of cases, diabetic retinopathy in 32.6% of cases and diabetic neuropathy in 26.9% of cases. Diabetes was poorly balanced in 96% of patients, with less than 4% of patients with glycated hemoglobin in the targets.

Conclusion: the metabolic syndrome remains high in type 2 diabetes, which at the same time explains a high level of cardiovascular risk. Management should be multidisciplinary to optimize the risk of chronic complications.

Keywords: metabolic syndrome - diabetes type 2 - cardiovascular risk - Dakar.

Introduction

Le syndrome métabolique (SM) est une constellation d'anomalies telles qu'une obésité abdominale, un trouble du métabolisme glucidique, une hypertension artérielle (HTA) et une dyslipidémie. Il constitue un facteur de risque majeur de maladie cardiovasculaire et de diabète de type 2 (DT2). A cela, s'ajoute le risque d'état chronique pro inflammatoire, pro thrombotique et de stéatose hépatique non alcoolique [1]. D'abord dénommé syndrome X, puis syndrome d'insulinorésistance, le SM a connu plusieurs définitions au cours de son évolution [2]. L'Organisation Mondiale de la Santé avait placé l'insulinorésistance et l'intolérance au glucose ou un DT2 comme les éléments majeurs de ce syndrome [3]. Par la suite, la National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III avait inclus la glycémie à jeun dans la définition à la place de l'insulinorésistance [4]. La dernière définition de 2009 était celle de la Fédération Internationale du Diabète (FID) qui définissait le syndrome métabolique comme une augmentation du tour de taille (TT) associée à deux autres facteurs de risque que sont : pression artérielle $\geq 130/85$ mmHg, glycémie à jeun ≥ 100 mg/dl, hypertriglycéridémie et hypo-HDL cholestérol [5]. La prévalence du SM varie selon la définition utilisée mais aussi selon l'ethnie et la zone géographique. Sa physiopathologie non encore clairement élucidée s'articule autour de l'obésité abdominale et de l'insulinorésistance [6, 7]. Même si plusieurs études ont porté sur le syndrome métabolique, l'épidémiologie est plus difficile à déterminer [8, 9]. Sachant la relation étroite entre le SM et le DT2, l'objectif de cette étude était de préciser ces aspects épidémiologiques, cliniques et évolutives chez des patients diabétiques de type 2.

Méthodologie

Nous avons réalisé une étude rétrospective et descriptive au service de Médecine Interne du centre hospitalier universitaire Aristide Le Dantec de Dakar. Tous les dossiers de patients suivis dans le service du 1^{er} janvier 2018 au 31 décembre 2020 pour un diabète de type 2 et répondant à la définition IDF 2009 de syndrome métabolique ont été inclus. Tous les dossiers incomplets ou inexploitable ont été exclus. Une fiche avait permis le recueil les éléments suivants :

- Données sociodémographiques: âge, sexe et adresse;
- Historique du diabète sucré : durée d'évolution, circonstances de découverte, complications et traitements utilisés ;

- Données cliniques: mesures de la pression artérielle, du tour de taille et de l'indice masse corporelle, examen physique complet, résultats du fond d'œil;
- Données paracliniques : équilibre du diabète (glycémie à jeun et hémoglobine glyquée), exploration de la fonction rénale (micro albuminurie, protéinurie, créatinémie), le profil lipidique (HDL-cholestérol, LDL-cholestérol, triglycérides, cholestérol total), électrocardiogramme, échographie doppler cardiaque selon le cas ;
- Les facteurs de risque cardio-vasculaire associés: HTA, obésité/surpoids, sédentarité, tabagisme, dyslipidémie et hyper uricémie ont été recherchés. Le niveau de risque cardio-vasculaire des patients était évalué par l'équation de Framingham [1].
- Données thérapeutiques : traitement du diabète et des autres pathologies.

La définition des différents paramètres étudiés était la suivante :

- Le syndrome métabolique était défini par les critères de la FID de 2009 à savoir une obésité abdominale (un tour de taille ≥ 94 cm chez les hommes et 80 chez les femmes) et au moins deux des facteurs suivants: taux de triglycérides $\geq 1,7$ mmol/L (150 mg/dL), taux de cholestérol HDL $< 1,03$ mmol/L (40 mg/dL) chez un homme et à 1,29 mmol/L (50 mg/dL) chez une femme, pression artérielle ≥ 130 mm Hg pour la pression artérielle systolique et à 85 mm Hg pour la pression artérielle diastolique, glycémie veineuse à jeun $\geq 5,6$ mmol/L (100 mg/L) [5] ;
- Le diabète était défini par les critères de la FID ou devant un diabète connu sous traitement [6, 7] ;
- Le risque cardiovasculaire était défini selon le score de Framingham ;
- Les complications aiguës du diabète étaient : hypoglycémie, acidocétose diabétique, syndrome d'hyperglycémie hyperosmolaire, acidose lactique [10] ;
- Les complications chroniques du diabète correspondaient à une rétinopathie diabétique, une néphropathie diabétique, une neuropathie diabétique, une coronaropathie, un accident vasculaire cérébral ischémique, un artériopathie oblitérant des membres, une cardiomyopathie, une cataracte [10] ;
- Un diabète équilibré se définissait par une HbA1c $< 7\%$ [11].

Le recueil des données a été effectué par le logiciel SPSS. Les variables quantitatives ont été exprimées

en moyenne (\pm écart-type) et les variables qualitatives en effectif et pourcentage. Les résultats ont été présentés sous forme de tableaux et de graphiques. Le recueil et l'analyse des données ont été effectués de sorte à respecter la sécurisation des informations personnelles des patients.

Résultats

Caractéristiques socio-démographiques

Sur un total de 865 nouvelles consultations en médecine interne, nous avons retrouvé 253 patients diabétiques de type 2 et 147 dossiers exploitables.

Parmi ces 253 dossiers, nous avons répertorié 52 dossiers de patients répondant à la définition de SM selon IDF 2009, soit une prévalence de 35,3% des cas chez les diabétiques de type 2. Les patients résidaient majoritairement en zone urbaine (81%). La population était à prédominance féminine (75%) avec un sex ratio de 1/3. L'âge moyen des patients était de $55,5 \pm 8$ ans et la tranche d'âge 50-59 ans était la plus représentée (55,8%). La **figure 1** représente la répartition par tranche d'âge de la population.

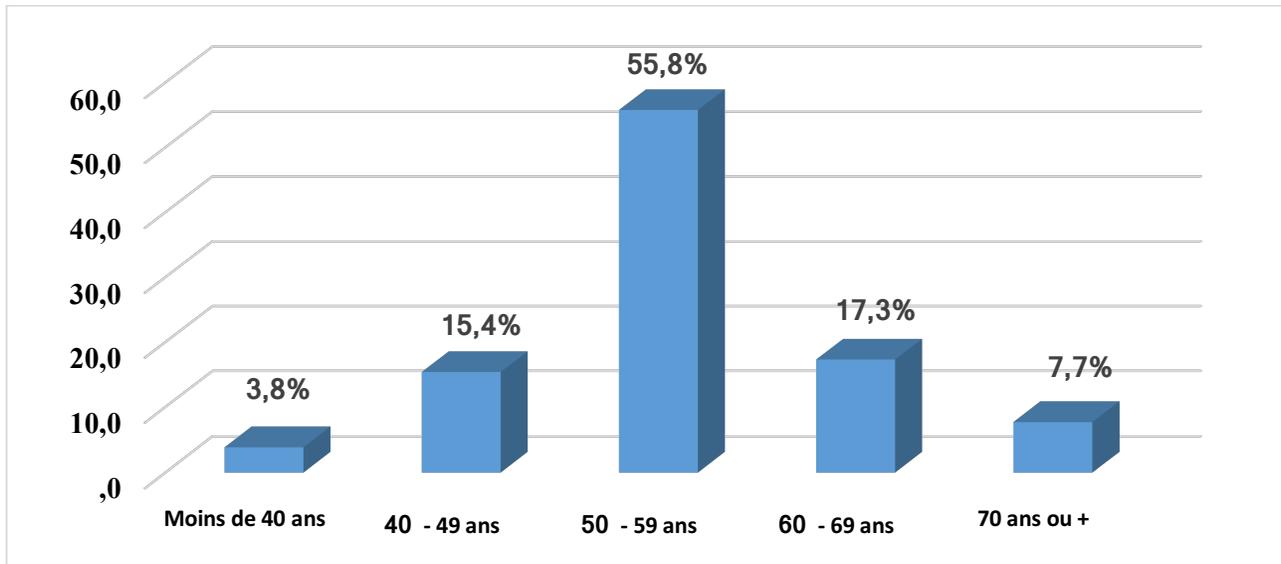


Figure 1 : répartition par tranche d'âge de la population d'étude

Etude du diabète sucré à l'admission

La durée moyenne d'évolution du diabète était de $69,46 \pm 65$ mois. Le diabète était déjà connu dans 67,3% des cas. Les circonstances de découverte étaient un syndrome cardinal (87,5%), une complication aigue principalement l'acidocétose diabétique dans 12,5% des cas. D'autres facteurs de risque de survenue DT2 étaient retrouvés : diabète familial au premier degré (53,8%), macrosomie fœtale (17,3%). Chez les patients diabétiques connus, 38,5% étaient déjà sous antidiabétique orale principalement de la metformine et 19,2% sous insuline.

Composantes du syndrome métabolique et facteurs de risque cardio-vasculaire

Le tour de taille moyen était de $102,3 \pm 6,6$ cm. Les composantes du syndrome métabolique étaient : obésité abdominale chez tous les patients, hypertension artérielle (69,2%), HDL-cholestérol bas (50%), triglycérides élevés (50%). Parmi les facteurs de risque cardio-vasculaire associés, l'obésité ou le surpoids représentait 82,7% des cas avec un indice de masse corporel moyen de $29,6 \pm 2,7$ kg/m². La découverte de l'HTA précédait celui du diabète dans 52,8% et était concomitante dans 11,1%. La dyslipidémie était retrouvée dans 87,5%. Celle-ci était caractérisée par 76,9% d'élévation du LDL cholestérol. Chez nos patients, le niveau du risque cardiovasculaire était modéré (25%), haut (56%) et très haut (19%). Les facteurs de risque cardio-vasculaire sont consignés dans le **tableau I**.

Tableau I : facteurs de risque cardio-vasculaire associés au syndrome métabolique

Facteurs de risques cardiovasculaires	Effectifs	Pourcentage (%)
HTA	36	69,2%
Dyslipidémie		
Cholestérol total élevé	27	51,9%
HDL cholestérol bas	27	51,9%
LDL cholestérol élevé	40	76,9%
Triglycérides élevés	26	50%
Tabagisme	2	3,8%
Surpoids ou obésité	43	82,7%
Sédentarité	33	63,5%
Hyperuricémie	19	36,5%

Les complications chroniques dans la population d'étude

Dans notre étude, il s'agissait d'une glomérulopathie diabétique (21,2%), une rétinopathie diabétique

(32,6%), une neuropathie périphérique (26,9%). Le **tableau II** montre la répartition des patients selon les complications chroniques.

Tableau II : complications dégénératives retrouvées dans la population d'étude

Complications chroniques	Effectifs	Pourcentage (%)
Micro angiopathie		
Néphropathie	11	21,2%
Micro albuminurie	4	7,7%
Protéinurie	7	13,5%
Maladie rénale chronique	4	7,7%
Neuropathie	14	26,9%
Rétinopathie	17	32,6%
Diabétique non proliférative	11	21,1%
Diabétique proliférative	1	1,9%
Hypertensive	5	9,6%
Macro angiopathie		
Ischémie à l'ECG	18	34,6%
Amputation de membre	2	3,8%
Pied diabétique	5	9,6%
Cardiomyopathie	1	1,9%
Cataracte	6	11,5%

Les données thérapeutiques

Tous les patients étaient sous mesures hygiéno-diététiques. A cela, s'ajoutait un antidiabétique oral dans tous les cas. Il s'agissait de la metformine (100%), d'un sulfamide hypoglycémiant (50%), d'un inhibiteur de la DDP4 (13,5%). L'insulinothérapie était associée chez 21,2% des sujets. Le traitement antihypertenseur était dominé par les inhibiteurs du système rénine angiotensine (73,1%). L'atorvastatine était la statine la plus utilisée (85,7%) et un traitement par antiagrégant

plaquettaire était noté chez 16 patients (30,8%). Une coronarographie a été pratiquée chez 5 patients (9,6%) et 2 d'entre eux avaient bénéficié d'une angioplastie.

L'équilibre glycémique

En moyenne, la glycémie à jeun était de $2,8 \pm 1,4$ g/l et l'HbA1c de $10,8 \pm 2\%$. Seuls 4% des patients avaient un équilibre glycémique ($HbA1c < 7\%$). Plus d'un quart des patients avaient une HbA1c supérieure à 10%. Le **tableau III** montre les taux d'HbA1c de la population d'étude.

Tableau III : les niveaux d'hémoglobine glyquée des patients de l'étude

Taux d'hémoglobine glyqué	Effectifs	Pourcentage
<7%	2	3,8%
7 - 8%	7	13,5%
8,1 - 9%	19	36,5%
9,1 - 10%	2	3,8%
10,1 - 13%	13	25,0%
>13%	9	17,3%
Total	52	100,0%

Discussion

L'étude connaît toutefois des limites en rapport avec le caractère rétrospectif occasionnant des pertes de données conséquentes.

En Afrique, la prévalence exacte du syndrome métabolique reste inconnue. En effet, les seuils de tour de taille appliqués à la population africaine sont calqués sur celle européenne [5]. L'incidence et la prévalence du syndrome varient selon les séries, l'ethnie et la définition utilisée. Mais quel que soit la définition, l'incidence est en constante

augmentation. La prévalence était estimée en 2002 à 39,1% [7]. Au Sénégal, dans une étude réalisée en 2012 [12], la fréquence du SM était de 8,9 % selon la définition OMS et de 22,7 % selon le NCEP-ATP III.

Les études s'accordent sur l'importance du syndrome métabolique au sein de la population en général et chez les diabétiques de type 2 en particulier. La prévalence du SM reste particulièrement très élevée chez la population diabétique [13]. Dans notre étude, une prévalence du syndrome métabolique chez les

diabétiques de type 2 de 35,3% était retrouvée et en accord avec les données de la littérature. Au Burkina, dans une étude menée par Yaméogo et col. [16], l'association diabète sucré et syndrome métabolique était rapporté dans 48,9% parmi les sujets diabétiques de type 2. En effet, les personnes atteintes du SM sont 3 à 5 fois plus susceptibles de développer un diabète de type 2 [14]. Selon Broderstad et coll. [15], la prévalence du syndrome métabolique varie de 34% à 80% au sein des diabétiques, traduisant ainsi l'importance du problème.

Notre étude rapporte une nette prédominance féminine et une moyenne d'âge de $55,5 \pm 8$ ans. Ces données concordaient avec celles des autres études africaines [8, 9]. Chez la femme, l'état de ménopause augmente le niveau du risque cardiovasculaire et de surcharge pondérale [17]. Plus de la moitié de nos patients avaient des parents au premier degré diabétiques. Ceci dénote du rôle de la génétique dans ces troubles métaboliques.

Le syndrome métabolique est un puissant facteur de risque de maladie cardio-vasculaire par le biais de l'athérosclérose. La dyslipidémie dans le SM est caractérisée par une élévation des triglycérides et une baisse des HDL cholestérol. L'hypertension artérielle de même que l'hyperglycémie sont aussi d'importants facteurs de risque d'athérosclérose. De plus, le SM est associé à un état pro thrombotique et pro inflammatoire qui participent à l'athérosclérose [18]. Notre population d'étude était caractérisée par une forte prévalence des autres facteurs de risque cardio-vasculaire, en particulier l'HTA, l'obésité, la sédentarité. Ceci faisait de nos patients des sujets à haut voire très haut risque cardio-vasculaire. Des résultats similaires étaient rapportés dans la littérature [19]. Lorsque le SM est associé à un événement cardio-vasculaire, les patients sont d'emblée à très haut risque cardio-vasculaire. Pour les autres sujets, une estimation du risque à 10 doit être évaluée par le score Framingham [18].

Dans notre série, les patients diabétiques avaient développé des complications dégénératives majeures. En effet, plus 21,2% des sujets avaient une néphropathie diabétique et 32,6% une rétinopathie diabétique. La forte prévalence de ces complications pourrait s'expliquer par la durée d'évolution du diabète (cinq ans en moyenne), le mauvais équilibre glycémique, mais également par le conglomérat de facteurs de risque. Si la microangiopathie relève principalement de l'hyperglycémie chronique, la macroangiopathie est le reflet de l'effet combiné des facteurs de risque cardiovasculaire. En effet, les complications chroniques sont corrélées aux niveaux de glycémie et à la durée d'exposition à

l'hyperglycémie. Près de 3/4 des patients diabétiques développent une rétinopathie diabétique au bout de 15 ans [20]

A l'inclusion, la majorité des sujets étaient sous metformine. Le choix de cette molécule est en accord avec les recommandations internationales. Dans ce contexte, la prescription de la metformine se justifie par son effet bénéfique sur l'insulinorésistance, facteur central de la physiopathologie du DT2 et élément clé du SM. La prise en charge du SM rejoint celle du DT2 en favorisant de la perte de poids, l'activité physique. Le traitement médicamenteux n'est pas systématique dans le SM. La metformine constituera la molécule de première intention [21].

Chez les diabétiques à haut risque cardiovasculaire, les statines et les antiagrégants plaquettaires ont démontré leur bénéfice en prévention primaire et secondaire [22]. Une méta analyse de 14 études randomisées avait évalué le bénéfice du traitement par statine chez les sujets diabétiques. Elle rapportait une réduction de 9% de toutes mortalités et de 13% de mortalité cardiovasculaire ; et ceci pour chaque réduction de 39 mg/l de LDL-cholestérol [23].

Le diabète était mal équilibré avec plus de 95% des sujets ayant un taux d'hémoglobine glyquée au-dessus des objectifs. Cette hyperglycémie persistante est un facteur de maintien du SM. Mais aussi l'existence d'un SM peut rendre plus difficile l'obtention d'un équilibre glycémique du fait de l'obésité abdominale et l'insulinorésistance [18].

Conclusion

Notre étude était montrée une prévalence relativement élevée du syndrome métabolique chez les diabétiques de type 2. Dans ce travail les complications micro vasculaires étaient plus fréquentes liées au mauvais équilibre du diabète. Le risque cardiovasculaire était élevé chez ces patients. La prise en charge devra être holistique pour réduire la morbidité vasculaire et le risque de décès.

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

REFERENCES

1. Punthakee Z, Goldenberg R, Katz P. **Definition, Classification and Diagnosis of Diabetes, Prediabetes and Metabolic Syndrome. Can J Diabetes 42 (2018): S10-S15**
2. Lemieux I and Després JP. **Metabolic Syndrome: Past, Present and Future. Nutrients 2020, 12, 3501**
3. Alberti KG, Zimmet PZ. **Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1:**

- diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med* 1998, 15: 539-553
4. Balkau B, Charles MA. Comment on the provisional report from the WHO consultation. European Group for the Study of Insulin Resistance (EGIR). *Diabet Med* 1999, 16: 442-443
 5. Alberti KG, Eckel RH, Grundy SM, Zimmet PZ, Cleeman JI, Donato KA, Fruchart JC, James WP, Loria CM, Smith SC. Jr International Diabetes Federation Task Force on Epidemiology and Prevention, National Heart, Lung, and Blood Institute, American Heart Association, World Heart Federation, International Atherosclerosis Society, International Association for the Study of Obesity; 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(16): 1640-164
 6. Executive Summary of The 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). *JAMA* 2001, 285: 2486-2497.
 7. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome—a new worldwide. Definition. *Lancet* 2005, 366: 1059-1062
 8. Grundy SM, Brewer HB Jr, Cleeman JI, Smith SC Jr, L'Enfant C. Definition of metabolic syndrome: report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to definition. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2004, 24: 13-8.
 9. Kassi E, Pervanidou P, Kaltsas G and Chrousos G. Metabolic syndrome: definitions and controversies. *BMC Medicine* 2011, 9:48 <http://www.biomedcentral.com/1741-7015/9/48>
 10. Monnier L, Colette C. Chapitre 2 - Découverte d'un diabète de type 2, Diabétologie : 55 Démarches Cliniques en Pratique Médicale Courante, Elsevier Masson, 2017, Pages 17- 34. [DOI : 10.1016/B978-2-294-74646-8.00002-X]
 11. HAS Recommandation de bonne pratique (RBP) : Stratégie médicamenteuse du contrôle glycémique du diabète de type 2, Argumentaire, Haute Autorité de Santé, Saint-Denis La Plaine, 2013. [Disponible en ligne : https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2013-02/10irp04_argu_diabete_type_2.pdf] (cité le 21/01/2021)
 12. Sarr A, Lopez-Sall P, Ndour-Mbaye NM, Diop SN, Sarr GN, Diop O et al. Fréquence du syndrome pluri métabolique et des anomalies associées au sein d'une population noire au Sénégal *Médecine des maladies Métaboliques*. 2012 ; (6) 3 : 238-243.
 13. Alexander CM, Landsman PB, Teutsch S, Steven Haffner M, Third National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES III); National Cholesterol Education Program (NCEP) NCEP-defined metabolic syndrom, diabetes, and prevalence of coronary heart disease among NHANES III participants age 50 years and older. *Diabetes*. 2003 ; 52(5): 1210-4
 14. Shin J-A, Lee J-H, Lim S-Y, Hee-Sung Ha, Hyuk-Sang Kwon, Yong-Moon Park et al. Metabolic syndrome as a predictor of type 2 diabetes, and its clinical interpretations and usefulness. *J Diabetes Invest*. 2013 ; 4(4): 334-43
 15. 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 22 ; 6(4): e009474
 16. Yaméogo TM, Sombié I, Kyélem CG, Rouamba N, Ouédraogo SM, Yaméogo AA, Lankoandé D, Sawadogo A, Drabo YJ. Diagnostic et prévalence du syndrome métabolique chez les diabétiques suivis dans un contexte de ressources limitées : cas du Burkina-Faso. *Pan African Medical Journal*. 2014 ; 19 : 364
 17. Berdah J. La femme et le syndrome métabolique. *Real Nutr Diabetol*. 2010 ; 27 : 23-7
 18. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, Donato KA, Eckel RH, Franklin BA, DJ Gordon, Krauss RM, Savage PJ, Smith

- SC, Spertus JA, Costa F. Diagnosis and Management of the Metabolic Syndrome An American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation* 2005 ; 18: 2735-2751
19. Nsiah K, Shang VO, Boateng KA, Mensah FO. Prevalence of metabolic syndrome in type 2 diabetes mellitus patients. *Int J App Basic Med Res.* 2015 ; 5(2): 133-8.
20. Tripathi BK, Srivastava AK. Diabetes mellitus: Complications and therapeutics. *Med Sci Monit*, 2006; 12(7): RA130-147
21. American Diabetes Association. Pharmacologic approaches to glycemic treatment: Standards of Medical Care in Diabetes 2021. *Diabetes Care* 2021; 44(1): 111-S124
22. American Diabetes Association. Cardiovascular Disease and Risk Management. In *Standards of Medical Care in Diabetes 2017*. *Diabetes Care*, 2017 ; 40, S75-S87
23. Kearney PM, Blackwell L, Collins R et al. Efficacy of Cholesterol-Lowering Therapy in 18.686 People with Diabetes in 14 Randomized Trials of Statins: A Meta-Analysis. *Lancet*, 2008 371, 117-125