

## Dépistage et prévalence des principaux composants du syndrome métabolique chez les professionnels de soins au Maroc

### [ Screening and prevalence of the main components of the metabolic syndrome among health care workers in Morocco ]

Omar Laraqui<sup>1</sup>, Salwa Laraqui<sup>1</sup>, Nadia Manar<sup>1</sup>, Maria Loukili<sup>1</sup>, Frédéric Deschamps<sup>2</sup>, and Chakib Laraqui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Ecole Supérieure d'Ingénierie de la Santé, 24 rue de la Fontaine, Casablanca, Maroc

<sup>2</sup>Institut Universitaire de Médecine du Travail de Reims, 51, rue Cognacq-Jay, 51100 Reims, France

---

Copyright © 2017 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** *Aims:* This study aimed to detect and to determine the prevalence of the metabolic syndrome and its main components among the healthcare workers.

*Methods:* This investigation, led in 2014, included 1 078 healthcare workers in four hospitals in the north of Morocco. This study contained a questionnaire, a clinical and a biological examination. The questionnaire included three columns: the sociodemographic and professional data, the health and the individual conducts (food, harmful habits and physical activity). The metabolic syndrome was defined according to the criteria of the International Diabetes Federation Task Force (2009).

*Results:* In the studied population, the prevalence of the metabolic syndrome was 21.7 %. It was significantly higher in women than in men (25.9 % vs 17.3 %;  $p = 0.021$ ). It increased with the age in both sexes: for 20 - 30 years (8.9 % in women and 3.4 % in men), on the 30-40 years (13.9 % and 8.7 %), 40 - 50 years (25.1 % and 28.7 %) and 50 - 59 years (52.2 % and 59.2 %). The abdominal obesity (46.7 %), the high blood pressure (38 %) and the hyperglycemia (34.1 %) were the most frequent components. To the subjects having a metabolic syndrome, the physical activity was significantly less frequent (14.5 % vs 29.6 %;  $p = 0.002$ ) and the stress was more important (56.4 % vs 41.7 %;  $p = 0.006$ ).

*Conclusion:* The prevalence of the metabolic syndrome was important within the healthcare workers and especially in women. The fight against its risk factors (obesity, sedentary lifestyle, etc.) has to constitute a priority for the occupational health teams in hospital environment.

**KEYWORDS:** metabolic syndrome, obesity, food habits, physical activity.

**RÉSUMÉ:** *Objectif:* L'objectif de cette étude était de dépister et d'évaluer la prévalence du syndrome métabolique et de ses principaux composants chez les professionnels de santé.

*Méthodologie:* Cette enquête, menée en 2014, a intéressé 1 078 professionnels de santé travaillant dans quatre centres hospitaliers du nord du Maroc. Cette étude a comporté un questionnaire, un examen clinique et un bilan biologique. Le questionnaire comprenait trois rubriques : les caractéristiques sociodémographiques et professionnelles, l'état de santé et les conduites individuelles (habitudes alimentaires, nocives et activité physique). Le syndrome métabolique a été défini selon les critères de l'*International diabetes federation* (2009).

*Résultats:* La prévalence du syndrome métabolique était de 21,7%. Elle était plus élevée chez les femmes que chez les hommes (25,9% vs 17,3%). Elle augmentait avec l'âge chez les deux sexes : pour les 20 – 30 ans (8,9% chez les femmes et 3,4 % chez les hommes), les 30-40 ans (13,9 % et 8,7 %), les 40 – 50 ans (25,1 % et 28,7 %) et les 50 – 59 ans (52,2 % et 59,2 %). L'obésité abdominale (46,7%), l'hypertension (38 %) et l'hyperglycémie (34,1%) étaient les composants les plus fréquents. Chez les sujets ayant un syndrome métabolique, l'activité physique était significativement moins fréquente (14,5 % contre 29,6 % ;  $p = 0,002$ ) et le stress plus important (56,4 % contre 41,7 % ;  $p = 0,006$ ).

**Conclusion:** La prévalence du syndrome métabolique était élevée chez les professionnels de santé notamment chez les femmes. La lutte contre ses facteurs de risque (obésité, sédentarité, etc.) doit constituer une priorité pour la santé au travail en milieu hospitalier.

**MOTS-CLEFS:** syndrome métabolique, obésité, habitudes alimentaires, activité physique.

## 1 INTRODUCTION

Considéré comme un problème majeur de santé publique, le syndrome métabolique associe des anomalies morphologiques, physiologiques et biochimiques prédisposant le sujet atteint à l'athérosclérose et à ses complications. Ce syndrome est la conséquence d'un mode de vie malsain (sédentarité, mauvaises habitudes alimentaires, tabagisme, etc.). Plusieurs études réalisées en Europe, en Amérique du nord et dans les pays méditerranéens ont montré des prévalences élevées du syndrome métabolique (1-7). Compte tenu de sa fréquence et de la gravité de ses complications et de la pauvreté des données épidémiologiques le concernant dans notre pays, il nous a paru utile de mener cette enquête épidémiologique observationnelle chez les professionnels de santé. Son objectif était de dépister et de déterminer la prévalence du syndrome métabolique et de ses principaux composants.

## 2 METHODOLOGIE

### 2.1 POPULATION CIBLE

Cette enquête épidémiologique observationnelle et transversale a été menée durant l'année 2014. La population cible comprenait 1 206 professionnels de soin de quatre centres hospitaliers provinciaux du nord du Maroc. Elle était constituée de médecins et assimilés (pharmaciens, chirurgiens-dentistes) et de paramédicaux ayant au moins une année d'ancienneté. Ce sont des fonctionnaires, titulaires et travaillant à temps plein. Le personnel paramédical était composé de cadres supérieurs infirmiers, d'infirmiers diplômés d'Etat polyvalents et spécialisés (sages-femmes, kinésithérapeutes, techniciens de radiologie et de laboratoires) et des aides-soignants.

### 2.2 CHOIX DU QUESTIONNAIRE

Le support de l'enquête était un questionnaire individuel, inspiré de celui de l'Organisation mondiale de la santé. Il comprenait trois rubriques : les caractéristiques sociodémographiques et professionnelles, l'état de santé et les conduites individuelles (habitudes alimentaires, toxiques et activité physique). L'autoévaluation de l'état de santé était estimée sur une échelle linéaire visuelle analogique allant de 0 à 100 %.

### 2.3 EXAMEN CLINIQUE

- **Le poids et la taille** ont été mesurés chez des sujets pieds nus, légèrement vêtus.
- **L'indice de masse corporelle** (IMC) a été calculé en divisant le poids en kilogrammes par le carré de la taille en mètres ( $\text{Kg}/\text{m}^2$ ). L'OMS a proposé la classification suivante : maigreur (IMC < 18,5), poids normal (IMC entre 18,5 et 24,9), surpoids (IMC entre 25 et 29,9), obésité (IMC  $\geq$  30).
- **Le tour de taille** a été mesuré à l'aide d'un mètre ruban appliqué directement sur peau, à mi-distance entre la base inférieure de la dernière côte et la crête iliaque supérieure, en position debout, pieds écartés d'environ 25 à 30 cm à la fin d'une expiration normale.
- **La pression artérielle** a été mesurée après un repos d'au moins 5 minutes, en position assise, à l'aide d'un tensiomètre validé. Un contrôle a été effectué 15 minutes après la première prise en cas de chiffres tensionnels élevés et la dernière mesure a été retenue.

Au sein des services médicaux du travail, les prélèvements sanguins ont été effectués à jeun par des techniciens des laboratoires des hôpitaux pour l'analyse des paramètres biologiques. Les échantillons collectés dans des tubes contenant de l'héparine et du fluorure de sodium ont été acheminés au laboratoire dans l'heure qui suit le prélèvement. Pour la glycémie à jeun, la méthode au glucose-oxydase a été utilisée. Le cholestérol et les triglycérides plasmatiques ont été mesurés par méthodes enzymatiques.

Selon la Fédération Internationale du Diabète et l'*American Heart Association/National Heart Lung and Blood Institute* [8], le syndrome métabolique est défini par la présence de trois des cinq critères suivants :

- Tour de taille (dans une population d'origine européenne ou en Afrique du Nord) : supérieur ou égal à 94 centimètres chez l'homme et supérieur ou égal à 80 centimètres chez la femme
- Taux de triglycérides élevé supérieur ou égal à 1,5 gramme par litre ou sujet bénéficiant d'un traitement hypolipémiant.
- Taux du HDL-cholestérol bas inférieur à 0,40 gramme par litre chez l'homme et inférieur à 0,50 grammes par litre chez la femme
- Pression artérielle systolique supérieure ou égale à 130 mmHg et /ou diastolique supérieure ou égale à 85 mmHg ou personne bénéficiant d'un traitement antihypertenseur
- Glycémie à jeun élevée supérieure ou égale à 1 gramme par litre ou sujet ayant un traitement antidiabétique.

## 2.4 DÉROULEMENT DE L'ENQUÊTE

Préalablement à la mise en place de l'enquête, l'autorisation du délégué du ministère de la santé et l'adhésion des médecins du travail des structures sanitaires ont été obtenues. Le questionnaire a été remis en main propre à chaque professionnel de santé par le médecin enquêteur lors de la visite médicale annuelle. Le volontariat, l'anonymat et la confidentialité des informations recueillies ont été soulignés. Le recueil des réponses a été opéré à l'aide d'une urne placée au niveau du service de médecine du travail de chaque structure. L'échantillon des répondants, représentatif au niveau du sexe, de l'âge et de l'ancienneté, a bénéficié d'un examen clinique et d'un bilan biologique.

## 2.5 ANALYSE STATISTIQUE

L'analyse statistique repose sur l'étude des variances, sur le test t de *Student* pour la comparaison des moyennes. Pour les grandeurs qualitatives, elle repose sur l'étude du  $\chi^2$  avec ou sans correction de Yates pour un degré de liberté. Le seuil de signification choisi correspond à une valeur de p de 0,05. Le logiciel utilisé est Epi Info (version 6.04d fr).

## 3 RESULTATS

Mille soixante-dix-huit auto-questionnaires complètement et correctement remplis ont été ramassés ; soit un taux de participation de 89,4 %. La population totale était composée de 50,8% de femmes et de 49,2 % d'hommes. Les médecins représentaient 23,6 % et le personnel paramédical 76,4 %. L'âge moyen était de  $40,6 \pm 10,1$  ans ( $39,8 \pm 9,8$  ans pour les femmes et  $42,1 \pm 10,2$  ans pour les hommes ;  $p = 0,006$ ).

La prévalence du syndrome métabolique était de 21,7% avec une nette prédominance féminine (25,9% vs 17,3% ;  $p = 0,021$ ). Cette prévalence augmentait avec l'âge chez les deux sexes : pour les 20 – 30 ans (8,9% chez les femmes et 3,4% chez les hommes), les 30-40 ans (13,9 % et 8,7 %), les 40 – 50 ans (25,1 % et 28,7 %) et les 50 – 59 ans (52,2 % et 59,2 %) (Fig.1).

Les prévalences des caractéristiques du syndrome métabolique étaient, par ordre de fréquence décroissante, le tour de taille élevé (46,7 %), l'hypertension artérielle (38 %), l'hyperglycémie (34,1 %), le faible taux de HDL-CT (22 %) et l'hypertriglycéridémie (21,1 %).

Les prévalences de l'obésité abdominale (73,7 % versus 18,8 % ;  $p = 0,0001$ ) et du faible taux de HDL-CT (27,3 % versus 16,6 % ;  $p = 0,004$ ) étaient significativement plus importantes chez les femmes que chez les hommes. Chez ces derniers, l'hypertension artérielle (47,5 % versus 28,8 % ;  $p = 0,0001$ ) et l'hyperglycémie (38,1 % versus 30,3 % ;  $p = 0,068$ ) étaient plus fréquentes.

**Tableau 1. Caractéristiques cliniques et biologiques de la population**

	Homme 530 (49,2)	Femme 548 (50,8)	Total N=1078	P
<b>Indice de masse corporelle</b>				
Surpoids	302 (57)	274 (50)	576 (53,4)	0,124
Obésité	62 (11,7)	144 (26,3)	206 (19,1)	0,0001
<b>Syndrome métabolique</b>	92 (17,3)	142 (25,9)	234 (21,7)	0,021
Tour de taille élevé	100 (18,8)	404 (73,7)	504 (46,7)	0,0001
HTA	252 (47,5)	158 (28,8)	410 (38)	0,0001
HDL-CT bas	88 (16,6)	150 (27,3)	238 (22)	0,004
Hypertriglycéridémie	110 (20,7)	118 (21,5)	228 (21,1)	0,908
Glycémie > 1g/l	202 (38,1)	166 (30,3)	368 (34,1)	0,068

n (%)

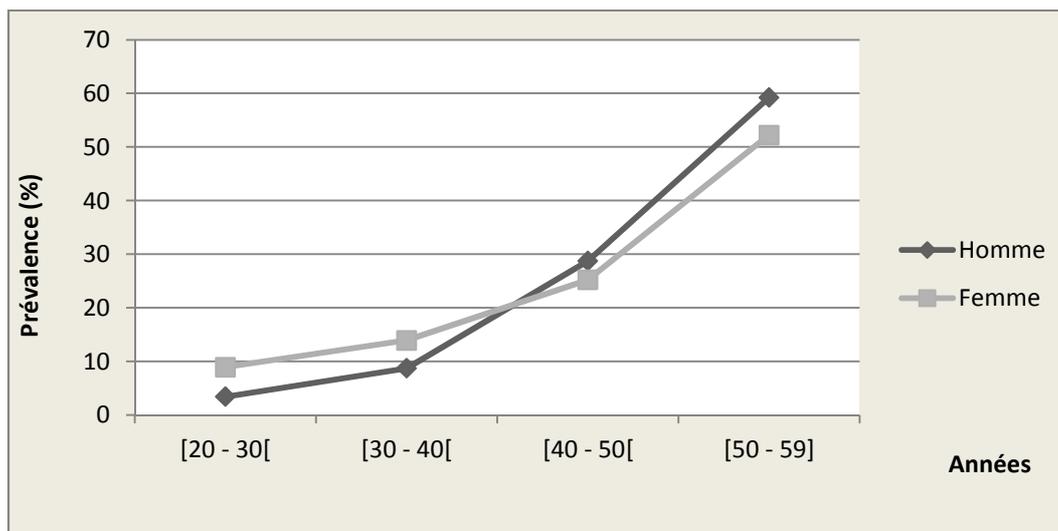


Fig. 1. Prévalence du syndrome métabolique en fonction des tranches d'âge et du sexe

Les prévalences des cinq composants du syndrome métabolique étaient significativement plus élevés chez les personnes présentant un syndrome métabolique que chez les témoins (Fig.2) : l'obésité abdominale (89,7% contre 34,8% ; p = 0,0001), HTA (67,5 % contre 29,9 % ; p = 0,0001), HDL-CT basse (64 % contre 10,2 % ; p = 0,0001), l'hypertriglycéridémie (75,1% contre 5,2% ; p = 0,0001) et l'hyperglycémie (72,6% contre 23,5% ; p = 0,0001).

Tableau 2. caractéristiques cliniques et biologiques chez les cas et les témoins

Caractéristiques	Avec syndrome métabolique 234 (21,7)	Sans syndrome métabolique 844 (78,3)	P
Age (années)	51,9 ± 5,1	51,6 ± 3,7	0,478
Indice de masse corporelle			
- Surpoids	126 (53,8)	450 (53,3)	0,997
- Obésité	102 (43,6)	104 (12,3)	0,0001
Tour de taille élevé	210 (89,7)	294 (34,8)	0,0001
Pression artérielle élevée	158 (67,5)	252 (29,9)	0,0001
HDL-CT Basse	150 (64)	86 (10,2)	0,0001
Hypertriglycéridémie	176 (75,2)	44 (5,2)	0,0001
Glycémie ≥ 1g/l	170 (72,6)	198 (23,5)	0,0001

n (%)

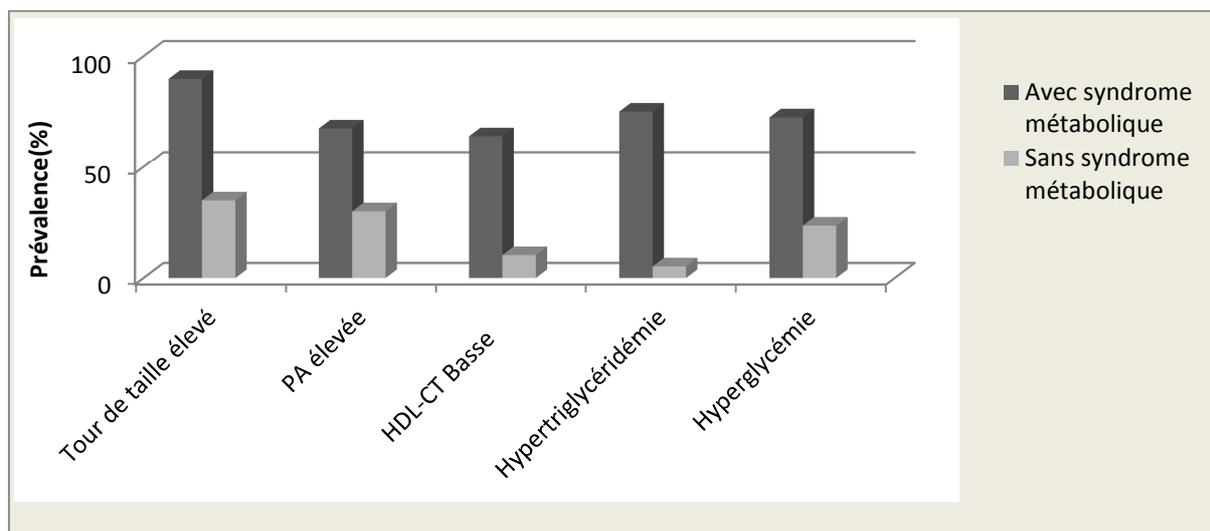


Fig. 2. Prévalence des caractéristiques cliniques et biologiques chez les cas et chez les témoins

Tableau 3. Conduites individuelles chez les cas et chez les témoins

	Syndrome métabolique 234 (21,7)	Pas de syndrome métabolique 844 (78,3)	p
<u>Activité physique</u>			
Souvent ou régulièrement	32 (13,7)	232 (27,5)	0,003
Parfois ou jamais	202 (86,3)	612 (72,5)	0,003
<u>Stress</u>			
Beaucoup - énormément	132 (56,4)	352 (41,7)	0,006
<u>Tabac</u>			
Fumeurs actuels	30 (12,8)	104 (12,3)	0,989
Anciens fumeurs	32 (13,7)	96 (11,3)	0,604
Fumeurs actuels + anciens fumeurs	62 (26,5)	200 (23,6)	0,615
Tabagisme passif	16 (6,8)	38 (4,5)	0,432
<u>Alcool</u>			
Buveurs actuels	22 (9,4)	44 (5,2)	0,146
<u>Médicaments psychotropes</u> (anxiolytiques, somnifères, antidépresseurs)	14 (6)	50 (5,9)	0,844

n (%)

Chez les sujets ayant un syndrome métabolique, l'activité physique était significativement moins fréquente (13,7 % contre 27,5 % ;  $p = 0,003$ ) et le stress plus important (56,4 % contre 41,7 % ;  $p = 0,006$ ). Les prévalences du tabagisme (26,5 % contre 23,6 % ;  $p = 0,615$ ), de la consommation d'alcool (9,4 % contre 5,2 % ;  $p = 0,146$ ) et des médicaments psychotropes n'étaient pas significativement différentes chez les témoins et chez les cas.

#### 4 DISCUSSION

La prévalence du syndrome métabolique dans notre étude était de 21,7% avec une nette prédominance féminine (25,9 % vs 17,3% ;  $p = 0,021$ ). Des prévalences comparables ont été rapportées : 30% aux Etats-Unis [1,2], 19,1 % au Canada [3], entre 14 % et 21,1 % en France [4, 5], 21% à Oman [6] et 31,2% en Tunisie [7].

La prédominance féminine du syndrome métabolique a été observée en Tunisie (37,3% vs 23,9 %) [7], en Espagne (30,7% vs 22,3%) [9] et en Turquie (38,6 vs 27%) [10]. Par contre en France, une prédominance masculine (16 % contre 11 %) et (22,5 % contre 18,5 %) a été retrouvée dans les études DESIR et MONICA [4], [5].

De nombreuses études ont rapporté une corrélation significativement positive entre le syndrome métabolique et l'âge avancé. Dans l'étude MONICA, les auteurs ont observé un doublement du nombre des personnes ayant un syndrome métabolique entre la quarantaine et la soixantaine [5]. Aux Etats unis, le syndrome métabolique affectait plus de 40% des individus après 60 ans [1]. Dans notre étude, la prévalence du syndrome métabolique augmentait avec l'âge chez les deux sexes. Elle a atteint 55,9 % au-delà de 50 ans (59,2 % chez les hommes et 52,1 % chez les femmes). Dans une étude tunisienne, des résultats comparables ont été enregistrés ; la prévalence du syndrome métabolique au-delà de 64 ans était de 56,7 % chez les femmes et 30,7 % chez les hommes [7]. Cela pourrait s'expliquer par le fait que l'âge avancé est souvent associé à une insulino-résistance, une altération de certaines hormones et à une augmentation du tissu adipeux abdominal [11].

Les principales caractéristiques du syndrome métabolique retrouvées dans notre population étaient l'obésité abdominale et l'hypertension artérielle (46,7% et 38%). Les prévalences de l'hyperglycémie et de l'hypertriglycéridémie, bien que moins importantes, restaient élevées. Certes, les causes n'ont pas été entièrement élucidées, mais des facteurs liés au mode de vie, comme les habitudes alimentaires et le manque d'activité physique sont largement incriminés. Des résultats comparables ont été retrouvés dans l'étude tunisienne [7] avec une prévalence de 47,6% pour l'obésité abdominale et 47,1% pour l'hypertension artérielle.

L'obésité est une priorité pour l'OMS en termes de fréquence, de prévention et de prise en charge. En effet, 29,9% de la population adulte marocaine étaient en surpoids et 13,5% présentaient une obésité (6 % pour les hommes contre 20,9 % pour les femmes) [12]. Dans notre étude, ces prévalences étaient respectivement de 53,4% et 19,1%.

Le tour de taille élevé est fréquent chez les personnes présentant un syndrome métabolique. Sa prévalence était de 89,8% dans notre étude et de plus de 80 % dans l'étude DESIR [4].

L'activité physique régulière constitue la pierre angulaire de la prévention et du traitement de l'obésité et du syndrome métabolique. Les études ont prouvé qu'une diminution de 5 % à 10 % du poids corporel total avec une pratique régulière de l'activité physique diminueraient l'insulinorésistance et amélioreraient l'ensemble des composantes du syndrome métabolique [13]. Dans notre étude, une relation inverse a été observée entre le niveau d'activité physique et la prévalence du syndrome métabolique. En effet, 86,3 % des personnes ayant un syndrome métabolique n'avaient pas une activité physique régulière.

Un régime alimentaire correct résulte de la régularité dans la prise quotidienne des repas et d'une alimentation saine et variée. Dans notre étude, les habitudes alimentaires ne semblaient pas avoir une influence sur la prévalence du syndrome métabolique. Notre population marocaine avait un régime alimentaire de type méditerranéen. Une méta-analyse [14] avait démontré que l'adhésion à ce régime était associée à une réduction de 50 % de la prévalence du syndrome métabolique. Et plus l'adhésion est importante, plus l'effet est favorable sur les différentes composantes du syndrome. Le régime méditerranéen a l'effet le plus favorable sur les lipides sanguins et sur l'insulinorésistance [15]. Il améliorerait la dyslipidémie indépendamment de la perte de poids [16] et est également associé à une diminution du risque cardio-vasculaire et globalement à une augmentation de l'espérance de vie [17].

Le tabagisme actif et passif augmente de façon dose-dépendante le risque de développer un syndrome métabolique [18]. Dans l'étude DESIR, le syndrome métabolique était plus fréquent chez les fumeurs que chez les non-fumeurs (22,5% vs 15,3%) [19]. Dans notre étude, un syndrome métabolique a été identifié chez 12,8% des fumeurs actifs et chez 6,8% des fumeurs passifs.

La corrélation entre consommation d'alcool et syndrome métabolique est disparate. Certaines études ont indiqué qu'une consommation modérée d'alcool était associée à une diminution du syndrome métabolique. D'autres ont rapporté qu'une consommation chronique d'alcool s'accompagnait d'une augmentation du risque de syndrome métabolique qui pour certains auteurs n'apparaîtrait qu'au-delà de deux verres quotidiens pour les hommes et un verre pour les femmes [20]. La confession musulmane de notre population prohibe la consommation d'alcool ; la prévalence rapportée (6,3%) était sous-estimée car les questions relatives à l'alcool demeurent taboues.

## **5 CONCLUSION**

Dans notre étude, la prévalence du syndrome métabolique était comparable à celles des pays voisins. Le faible niveau d'activité physique associé au stress chronique pourrait expliquer en partie cette morbidité. Le syndrome métabolique et ses complications constituent un problème majeur de santé publique. Les médecins marocains doivent davantage s'impliquer dans son dépistage précoce et son traitement. Sa prévention est basée sur l'activité physique régulière, la réduction du stress et le régime alimentaire équilibré. La lutte contre les facteurs de risque (obésité, sédentarité, etc.) du syndrome métabolique doit constituer une priorité pour les professionnels de santé au travail en milieu hospitalier.

## **REFERENCES**

- [1] Ford ES, Giles WH, Dietz WH. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey. *JAMA* 2002; 287:356-9.
- [2] Park YW, Zhu S, Palaniappan L et al. The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Intern Med* 2003;163 : 427-36
- [3] Riediger ND, Clara I. Prevalence of metabolic syndrome in the Canadian adult population. *CMAJ*, 2011 ; 183 (15) : E1127-E1134
- [4] Balkau B, Vernay M, Mhamdi L, et al. The incidence and persistence of the NCEP (National cholesterol education program) metabolic syndrome. The French DESIR study. *Diabetes Metab* 2003; 29: 526-32.
- [5] Junquero D, Rival Y. Syndrome métabolique: quelle définition pour quel (s) traitement (s) ? *Médecine /Sciences* 2005 ; 21 : 1045-53.
- [6] Al-Lawati JA, Mohammed AJ, Al-Hinai HQ, Jousilahti P. Prevalence of the metabolic syndrome among Omani adults. *Diabetes Care* 2003 ; 26:1781-5
- [7] Allal-Elasmi M, Haj Taieb S, Hsairi M, Zayani Y, Omar S, Sanhaji H, et al. The metabolic syndrome: Prevalence, main characteristics and association with socio-economic status in adults living in great Tunis. *Diabetes & Metabolism* 2010; 36: 204-208.

- [8] Alberti GK, Eckel RH, Grundy SM 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;120:1640-45.
- [9] Guallar-Castillon P, Perez R. F, Lopez Garcia E, Leon-Munoz L. M, Aguilera M. T, Graciani A et al. Magnitude and Management of Metabolic Syndrome in Spain in 2008-2010: The ENRICA Study. *Rev Esp Cardiol.* 2015 ; 67 (5) : 367–373
- [10] Erem, C., Hacihasanoglu, A., Deger, O., Topbas, M., Hosver, I., Ersoz, H. O., & Can, G. Prevalence of metabolic syndrome and associated risk factors among Turkish adults: Trabzon MetS study. *Endocrine*, 2009 ; 35 (2) : 269-269
- [11] Boden G, Chen X, DeSantis RA, Kendrick Z. Effects of age and body fat on insulin resistance in healthy men. *Diabetes Care.* 1993 ;16 (5) :728-33.
- [12] El Rhazi K, Nejari C, Berraho A, Abda N, Zidouh A, Rekkali B. Prévalence de l'obésité et les principaux facteurs sociodémographiques associés au Maroc. *Revue d'Epidémiologie et de Santé Publique*, 2009 ; 57 (S1) ;
- [13] Duclos M. Prevention and treatment of the metabolic syndrome: role of physical activity. *Science & Sports* 2007 ; 22 (3) : 129–134.
- [14] Kastorini CM, Milionis HJ, Esposito K et coll. The effect of mediterranean diet on metabolic syndrome: a meta-analysis of 50 studies and 534.906 individuals. *J Am Coll Cardiol* 2001;57:1299-1313.
- [15] Shai I, Schwarzfuchs D, Henkin Y, et al. Weight loss with a low-carbohydrate, Mediterranean, or low-fat diet. *N Engl J Med* 2008;359:229-41.
- [16] Richard C, Couture P, Desroches S, et al. Effect of the Mediterranean diet with and without weight loss on surrogate markers of cholesterol homeostasis in men with the metabolic syndrome. *Br J Nutr* 2012;107:705-11.
- [17] Martinez-Gonzalez MA, Guillen-Grima F, De Irala J, et al. The Mediterranean Diet Is Associated with a Reduction in Premature Mortality among Middle-Aged Adults. *J Nutr* 2012;142:1672-80.
- [18] Weitzman M et coll. Tabagisme. *Circulation* 2005. 112 (6): 862-869
- [19] Geslain –Biquez C, Vol S, Tichet J, Caradec A, D'Hour A, Balkau B. The metabolic syndrome in smokers. The D. E.S.I.R. Study. *Diabetes & Metabolism* June 2003, 29 (3):226-234.
- [20] Fan AZ, Russell M, Niami T, Li Y, Jiles R, Mocdad AH. Pattern of Alcohol Consumption and the Metabolic Syndrome. *J Clin Endocrinol Metab.* 2008 Jul 15.