

Article original

## Déterminants sociaux de la santé cardiovasculaire chez les femmes oranaises (Etude ISOR)

Social determinants of cardiovascular health among Oranese women (ISOR Study)

Leïla Houti<sup>1</sup>, Imane Hamani-Medjaoui<sup>2</sup>, Hadjira Ouhaïbi-Djellouli<sup>3,4</sup>, Sara-Aïcha Lardjam-Hetrafi<sup>4</sup>, Sounnia Mediene-Benchekor<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire des Systèmes d'information en Santé (LABSIS). Faculté de Médecine d'Oran, Université Oran 1.

<sup>2</sup>CSORVAT- Caisse Nationale des Assurances Sociales des Travailleurs Salariés, Oranire d'Oran.

<sup>3</sup>Département de Biotechnologie. Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Oran 1

<sup>4</sup>Laboratoire de Génétique Moléculaire et Cellulaire (LGMC). Université des Sciences et Technologies d'Oran Mohamed Boudiaf, Oran

### MOTS CLÉS

Facteurs de risque cardio-vasculaires, Femmes, Education, Emploi, ISOR

### Résumé

**Introduction** - Les maladies cardiovasculaires qui sont liées aux changements apparus dans le mode de vie, constituent la première cause de mortalité dans le monde. En parallèle, il apparaît que ces maladies sont associées à des déterminants socioculturels et qu'il existe des gradients de risque en fonction du niveau socio-économique. D'autre part, le risque est inégal dans les deux sexes. L'objectif de ce travail est d'évaluer la santé cardiovasculaire des femmes oranaises.

**Matériels et méthodes** - Une étude transversale a été menée entre 2007 et 2009, sur un échantillon de 787 sujets, dont 409 femmes, âgés de 30 à 64 ans. Les sujets, tirés au sort au hasard dans la liste des assurés résidant dans la ville d'Oran, ont participé à une enquête clinique, anthropométrique et biologique. La santé cardiovasculaire a été évaluée sur les facteurs de risque suivants : obésité corporelle et abdominale, diabète, hypertension artérielle, augmentation des graisses du sang et syndrome métabolique défini selon le critère NCEP-ATPIII.

**Résultats** - Il apparaît que 44% des femmes n'ont pas de niveau d'éducation ou sont de niveau primaire, et que 62% d'entre elles n'exercent pas d'activité professionnelle. Au total, 79% d'entre elles ont une activité physique quotidienne faible voire nulle, 32,5% sont obèses, 19,6% sont hypertendues et 9,7% sont diabétiques. Il apparaît finalement que 25,9% des femmes présentent un risque de maladies cardio-vasculaires. Ce risque est multiplié par 2 chez les femmes sans emploi. Les femmes ayant un niveau d'éducation élevé (universitaire ou professionnel) sont mieux protégées.

## KEY WORDS

Cardio-vascular risk factors, Women, Education, Employment, ISOR

**Conclusion** - Nonobstant les actions de prévention générale portant sur l'activité physique et une alimentation saine, il devient évident que la promotion de la situation des femmes par l'éducation et l'accès à l'emploi contribuera à améliorer leur santé.

## Abstract

**Introduction** - Cardiovascular diseases, which are related to changes in lifestyle, are the leading cause of death in the world. At the same time, it appears that these diseases are associated with socio-cultural determinants and there are risk gradients depending on the socio-economic level. On the other hand, the risk is unequal in both genders. The objective of this study is to evaluate the cardiovascular health among women in Oran.

**Patients and methods** - A cross-sectional study was carried out between 2007 and 2009, on a sample of 787 subjects, including 409 women, aged 30-64 years. The subjects, randomly selected from the list of insured persons residing in Oran city, participated in a clinical, anthropometric and biological survey. Cardiovascular health was assessed on the following risk factors: body and abdominal obesity, diabetes, high blood pressure, increased blood fats and metabolic syndrome defined according to the NCEP-ATPIII criteria.

**Results** - It appears that 44% of women are uneducated or of primary level and 62% are unemployed. A total of 79% had low or no daily physical activity, 32.5% were obese, 19.6% were hypertensive, and 9.7% had diabetes. Finally, it appears also that 30% of women are at risk of cardiovascular disease. This risk is increased two fold higher in unemployed women. Women with a high level of education (academic or professional) are better protected than women with low level of education .

**Conclusion** - Notwithstanding the general preventive actions on physical activity and balanced diet, it becomes clear that promoting women's status through education and access to employment will help to improve their health.

## Introduction

Les maladies cardiovasculaires qui constituent la première cause de mortalité dans le monde [1], sont un ensemble de troubles affectant le cœur et les vaisseaux sanguins. On estime à 17,5 millions le nombre de décès qui leur sont imputables chaque année, soit 31% de la mortalité mondiale totale. Selon l'OMS, 7,4 millions des décès étaient dus à une cardiopathie coronarienne et 6,7 millions à un accident vasculaire cérébral, en 2012. Plus de trois quarts de ces décès surviennent dans des pays à revenu faible ou intermédiaire [2]. Les maladies cardiovasculaires sont liées au mode de vie moderne qui associe sédentarité, alimentation riche en sucres et en graisses, tabagisme et consommation d'alcool [3]. Ces comportements exposent les personnes à l'apparition de facteurs de risque comme l'obésité, l'hypertension artérielle, le diabète et l'augmentation du taux de cholestérol [4]. Tous ces facteurs se conjuguent pour former le syndrome métabolique qui augmente de 78% le risque d'accident cardiovasculaire et de décès [5]. La survenue du diabète, de l'obésité abdominale et du syndrome méta-

bolique enregistre une nette augmentation dans le monde, principalement dans les pays émergents [2] qui évoluent depuis les dernières décennies, dans un contexte de transition démographique, épidémiologique et nutritionnelle aggravant le niveau des facteurs de risque [6]. En Algérie, ceux-ci atteignent des fréquences inquiétantes [7], et les maladies cardiovasculaires sont responsables de 58% des décès [8].

Parmi les facteurs environnementaux, l'urbanisation est associée dans le monde entier à des modes de vie défavorables à la santé, comprenant une alimentation déséquilibrée combinée à la sédentarité [9]. En Algérie, le mode de vie des populations a changé au cours des trente dernières années, en particulier dans les zones urbaines. Comme dans d'autres populations, la vie moderne s'accompagne d'une réduction de l'activité physique, conjointement à des modifications dans les habitudes alimentaires [10].

Mais, la pandémie de maladies cardio-métaboliques n'est pas liée uniquement aux changements des habitudes de vie,

et les études montrent des liens avec les déterminants socio-culturels ainsi que des gradients de risque en fonction du niveau socio-économique [11]. Dans les pays développés, les catégories à plus bas revenus ont 2 à 4 fois plus de risques de développer un syndrome métabolique [12]. A l'inverse dans les pays émergents, ce risque est identique dans toutes les couches sociales [13]. Au point de vue du genre, les hommes et les femmes ne sont pas égaux face aux maladies cardiovasculaires. Le risque d'atteinte chez les hommes augmente à partir de 40 ans. Chez les femmes, il commence à augmenter après la ménopause [14], soit en moyenne 10 ans plus tard. Des facteurs de risque spécifiquement féminins ont été identifiés tels que le manque d'œstrogènes lié à la ménopause, l'utilisation de la pilule, et plus particulièrement l'association pilule-cigarette [15]. En Algérie, les niveaux d'obésité, d'hypertension artérielle et d'hypercholestérolémie sont significativement plus élevés chez les femmes comparées aux hommes [7], et déterminés par les conditions sociales [7, 16].

L'objectif de ce travail est de décrire la santé cardiovasculaire des femmes oranaises et d'analyser les déterminants sociaux associés.

## Méthodes

Il L'étude ISOR (InSulino-résistance à ORan) a été réalisée entre 2007 et 2009 dans la ville d'Oran qui comptait en 2008, 685 300 habitants au Recensement Général de la Population. Il s'agit d'une enquête descriptive de type transversal, effectuée au Laboratoire de la Caisse Nationale des Assurés Sociaux (CNAS). Les participants, âgés de 30 à 64 ans, ont été tirés au sort parmi les assurés sociaux résidant dans la ville d'Oran. Au total, 787 sujets, dont 409 femmes, ont participé à l'étude. Des critères d'exclusion ont été retenus: grossesse, fièvre, infection, diabète de type 2 compliqué, maladie chronique (cancer, insuffisance rénale...) et traitement au long cours (corticoïdes, immunosuppresseurs). Les objectifs et les modalités de l'étude ont été approuvés par le Comité d'éthique de l'Agence Thématique de Recherche en Sciences de la Santé (ATRSS, ex-ANDRS). Les participants ont consenti librement à participer à l'étude. Ils ont répondu à un questionnaire de santé détaillé, et bénéficié d'un examen clinique, anthropométrique et biologique gratuit. Les autres détails du protocole ont été décrit par ailleurs [17]. L'obésité a été considérée pour une valeur de l'IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup> [18]. Les critères de l'American Diabetes Association (ADA) ont été utilisés pour définir le diabète de type 2 (glycémie à jeun  $\geq 7,0$  mmol/L et/ou traitement du diabète incluant ou non des antidiabétiques oraux associés ou non à l'insuline) [19]. L'hypertension artérielle a été définie selon les critères OMS (pression artérielle systolique (PAS)  $> 140$  mm Hg et/ou pression artérielle diastolique (PAD)  $> 90$  mm Hg) et/ou traitement antihypertenseur [20].

La définition du syndrome métabolique a été basée sur les critères NCEP-ATPIII [21]. Ces derniers associent aux moins trois anomalies : obésité abdominale (tour de taille  $> 88$

cm), hypertriglycéridémie (triglycérides sériques  $> 1,69$  mmol/L (150 mg/dL), traitement aux fibrates exclus), cholestérol-HDL bas ( $< 1,29$  mmol/L (50 mg/dL)), pression artérielle élevée (PAS  $> 135$  mm Hg et/ou PAD  $> 85$  mm Hg ou traitement de l'hypertension artérielle) et hyperglycémie à jeun (glycémie à jeun  $> 6,1$  mmol/L (110 mg/dL) ou traitement antidiabétique).

Les données rendues anonymes, ont été analysées à l'aide du programme SAS (version 9.1, SAS Institute Inc, Cary, NC, USA). Les données biologiques (triglycérides, glucose, insuline, Homeostatic Model Assessment of Insulin Resistance (HOMA-IR) et Homeostatic Model Assessment of Beta-cell function (HOMA-B) ont été log-transformées pour obtenir des distributions normales. Le test du chi-deux a été utilisé pour les variables qualitatives et une analyse de régression logistique a été effectuée pour le calcul des odds-ratio. Le seuil de signification a été fixé à  $p=5\%$ .

## Résultats

- Les données sociodémographiques sont présentées dans le tableau 1. L'âge moyen des participantes est de 43+9,3 ans. Le statut familial retrouve 51,5 % de femmes mariées, le nombre moyen de grossesses est de 2,6 par femme et la ménopause concerne 26% d'entre elles. Au point de vue de l'éducation, 44,1% des femmes n'ont pas reçu d'éducation scolaire ou sont de niveau primaire, 9,1% d'entre elles ont une formation professionnelle et 8,1% sont universitaires. Au total, 37,9% des femmes exercent un emploi et le revenu des ménages est essentiellement de niveau moyen (52,4%).

L'état de santé des femmes et leur mode de vie sont présentés dans le tableau 2. On note que 20,1 % des femmes ont une activité physique intermédiaire pendant que 78,6% d'entre elles ont une activité physique faible ou nulle.

L'obésité intéresse 32,5% des femmes, 19,6% sont hypertendues et 9,7% sont diabétiques. Trois quart des malades sont déjà connues et suivies dans un service de santé (respectivement 78,6% et 73,2%). Par ailleurs, on retrouve des fréquences élevées d'obésité abdominale (47,4%), de surcharge pondérale (32,3%), d'obésité (32,5%) et de faibles concentrations de HDL-cholestérol (60,4%).

L'obésité intéresse 32,5% des femmes, 19,6% sont hypertendues et 9,7% sont diabétiques. Trois quart des malades sont déjà connues et suivies dans un service de santé (respectivement 78,6% et 73,2%). Par ailleurs, on retrouve des fréquences élevées d'obésité abdominale (47,4%), de surcharge pondérale (32,3%), d'obésité (32,5%) et de faibles concentrations de HDL-cholestérol (60,4%).

**Tableau 1:** Caractéristiques sociodémographiques de l'échantillon (N=409)

	Effectif (N)	%
Age		
30-39 ans	168	41,1
40-49 ans	135	33,0
50-59 ans	87	21,3
60-64 ans	19	4,6
Femmes mariées	209	51,5
Grossesses > 4	133	32,5
Education		
Sans, niveau primaire	100	44,1
Niveau moyen	99	24,2
Niveau secondaire	73	19,1
Formation professionnelle	71	9,1
Niveau universitaire	57	8,1
Revenu	155	37,5
Revenu des ménages		
Faible	109	35,2
Moyen	231	52,4
Bon	40	9,8

**Tableau 2:** Mode de vie et état de santé des femmes orales (N=409)

	Effectif (N)	%
Ménopause	109	26,6
Traitement hormonal	86	21,0
Tabac	3	0,7
Activité physique		
Absente	91	22,6
Faible	225	60,0
Intermédiaire	81	20,1
Élevée	5	1,2
Statut pondéral		
Obésité	133	32,5
Surcharge pondérale	132	32,3
Obésité abdominale (tour de taille > 88 cm)	194	47,4
Diabète	38	9,7
Diabétiques connues	29	7,1
Hypertension	80	19,6
Hypertendues connues	63	15,4
Cholestérol total élevé	107	26,2
Triglycérides élevés	42	10,2
HDL-cholestérol bas	247	60,4
Syndrome métabolique	104	25,9

L'ensemble de ces facteurs de risque qui constituent le syndrome métabolique, augmente significativement avec l'âge

(tableau 3), et notamment après 40 ans pour ce qui est de l'obésité abdominale et de l'hypertension artérielle. Le taux élevé de faibles concentrations de HDL-cholestérol est stable à tous les âges.

La prévalence globale du syndrome métabolique qui correspond à la présence de 3 facteurs de risque, est de 25,9%. Cette fréquence augmente avec l'âge, et un pic est observé dans le groupe des 60-64 ans (35,8 %), multipliant ainsi le risque de syndrome métabolique par 12 (OR=12,32 [4,26-35,6],  $p<0,001$ ). La notion de tabagisme n'a été retrouvée que chez 3 femmes.

**Tableau 3:** Prévalence des facteurs de risque cardiovasculaires selon l'âge (%)

Groupes d'âge (ans)	30-39	40-49	50-59	60-64	Total
N	168	133	83	18	402
Syndrome métabolique	11,3	25,6	48,2	61,1	25,9
Obésité abdominale	29,2	48,9	71,1	83,3	46,8
Hypertriglycéridémie	4,2	12,8	16,9	16,7	10,2
HDL-cholestérol bas	60,1	62,4	61,4	44,4	60,4
Pression artérielle élevée	14,9	41,3	55,4	77,8	34,8
Hyperglycémie à jeûn	7,7	12,0	38,5	66,7	18,2

Au point de vue des conditions socio-économiques (tableau 4), les femmes sans emploi ont deux fois plus de risque de développer la maladie (OR=2,24 [1,35-3,69],  $p=0,002$ ). Par ailleurs, on retrouve une association significative entre le syndrome métabolique et le niveau d'éducation des femmes. Les femmes qui ont un niveau d'éducation plus élevé (niveau professionnel ou universitaire) sont mieux protégées (respectivement OR=0,18 [0,08-0,41] et OR=0,21 [0,09-0,48],  $p<0,001$ ), ainsi que celles qui ont une activité physique intermédiaire comparativement aux femmes sans activité physique (OR=0,35 [0,16-0,77],  $p=0,009$ ).

Le niveau de revenu des ménages n'influe pas sur la survenue du syndrome métabolique.

**Tableau 4:** Impact des conditions sociales et du mode de vie sur le risque cardiovasculaire (N=402)

	Syndr. métabolique N(%)	Pas de Syndr. métabol N(%)	Risque IC95%	P
<b>Age</b>				
30-39	19(11,3)	149(88,7)	Référence	
40-49	34(25,6)	99(74,4)	2,69[1,45-4,99]	0,002
50-59	40(48,2)	43(51,8)	7,27[3,83-13,87]	<0,001
60-64	11(61,1)	7(38,9)	12,32[4,26-35,6]	<0,001
<b>Statut familial</b>				
Non mariées	44(22,5)	152(77,6)	Référence	
mariées	60(29,1)	146(70,9)	1,42[0,90-2,23]	NS
<b>Education</b>				
Sans/Prim	44(44,0)	56(56,0)	Référence	
moyen	24(24,2)	75(75,8)	0,41[0,22-0,75]	0,004
secondaire	19(26,0)	54(74,0)	0,45[0,23-0,86]	0,016
Form. prof	9(12,7)	62(87,3)	0,18[0,08-0,41]	<0,001
Universitaire	8(14,0)	49(86,0)	0,21[0,09-0,48]	<0,001
<b>Emploi</b>				
Oui	26(17,0)	127(83,0)	Référence	
Non	76(31,4)	166(68,6)	2,24[1,35-3,69]	0,002
<b>Revenus des ménages</b>				
Bon	9(22,5)	31(77,5)	Référence	
Moyen	52(22,5)	179(77,5)	1,00[0,45-2,23]	NS
Faible	35(32,1)	74(67,9)	1,63[0,70-3,79]	NS
<b>Activité physique</b>				
Absente	28(30,8)	63(69,2)	Référence	
Faible	63(28,0)	162(72,0)	0,87[0,51-1,49]	NS
Moyenne	11(13,6)	70(86,4)	0,35[0,16-0,77]	0,009
Intense	2(40,0)	3(60,0)	1,50[0,24-9,48]	NS

NS : non significatif, Prim: primaire, Form. prof: formation professionnelle

## Discussion

Les femmes oranaises cumulent des facteurs de risque cardiovasculaires, particulièrement l'obésité et la faible concentration de HDL-cholestérol. En effet, un tiers d'entre elles sont déjà obèses et 32,3% sont en surcharge pondérale, c'est-à-dire à risque d'obésité. Des résultats équivalents sont retrouvés dans l'enquête de santé réalisée sur un échantillon national [17].

Ces fréquences élevées de l'obésité abdominale associée aux faibles concentrations de HDL-cholestérol prédominent chez les femmes comparées aux hommes et peuvent être attribuées au régime alimentaire [10], au manque d'activité physique et aux grossesses multiples [18]. Dans notre étude, 82,6 % ont une activité physique faible ou nulle et 32,5 % des femmes affichent plus de 4 grossesses. Ce niveau d'activité physique particulièrement faible, est bien documenté dans les pays du Maghreb [22] et du Moyen-Orient [23]. Il est lié à un mode social où les femmes exercent des occupations de type sédentaire, se limitant le plus souvent aux tâches ménagères, sans pratique de marche ou de sport [23].

Par ailleurs, ce faible niveau d'activité physique, associé à des habitudes alimentaires délétères, constitue l'apanage des zones urbaines et conduit à l'augmentation des maladies cardiovasculaires. En Algérie, on a pu observer au cours de ces 30 dernières années, une transition sanitaire caractérisée par la modification des styles de vie dans un cadre d'urbanisation croissante. L'inactivité physique et les comportements sédentaires sont ainsi reconnus comme des facteurs de risque majeurs du syndrome métabolique et de l'obésité [3,9].

En outre, le gain de poids après la ménopause augmente la résistance à l'insuline qui est responsable du diabète [24]. Dans notre échantillon, 26,6 % des femmes sont ménopausées et 9,7% présentent un diabète de type 2. La prévalence globale du diabète de type 2 dans l'étude ISOR est de 10,6%. Cette fréquence situe la population oranaise à un niveau de risque élevé (prévalence supérieure à 10%).

Parmi les femmes hypertendues, 78,6% sont diagnostiquées et traitées, pendant que 42,4% des hommes hypertendus poursuivent une surveillance médicale [25]. Ainsi qu'il a été décrit, les femmes recourent plus volontiers aux services de santé que les hommes [26].

Dans l'étude ISOR, la prévalence du syndrome métabolique est deux fois plus élevée chez les femmes comparées aux hommes (25,9 % contre 13,7 %) [25]. Cette prédominance chez les femmes est similaire à celle rapportée dans le monde arabe et dans les régions orientales de la Méditerranée [27-29]. En revanche, les études européennes montrent une prévalence plus élevée de syndrome métabolique chez les hommes [30, 31]. Dans notre échantillon, l'augmentation du syndrome métabolique avec l'âge affecte une femme sur deux après 50 ans. Cette tendance a été signalée dans de nombreuses études et sur différentes populations [32, 33]. Nos résultats suggèrent aussi que chez les femmes, le syndrome métabolique est fortement lié à l'occupation et au niveau de scolarité. Il est deux fois plus fréquent chez les femmes qui ne travaillent pas. Le niveau d'éducation présente un fort impact sur les comportements de santé et le mode de vie [11]. La fréquence du syndrome métabolique est inversement proportionnelle au niveau d'éducation. Les femmes de niveau universitaire semblent mieux protégées ainsi qu'il a été signalé dans la région méditerranéenne [13] et en Amérique [34]. En effet, un enseignement de haut niveau est associé chez les femmes à une meilleure hygiène de vie qui allie une alimentation saine et une activité physique régulière [35].

Comme dans tous les pays émergents, le syndrome métabolique intéresse toutes les classes sociales sans distinction de leurs revenus [13, 25].

La proportion des femmes qui fument (0,7%) est similaire à celle retrouvée en Algérie, en zone urbaine et dans les régions du Nord [7]. Si cette proportion est sous-estimée pour des considérations culturelles, il ne sera pas possible de prendre en compte ce facteur dans la prévention des maladies cardiovasculaires.

Cependant, certaines limites peuvent être notées dans ce travail. Il s'agit en premier lieu de la taille de l'échantillon relativement moyenne qui peut limiter la puissance des résultats. D'autre part, compte tenu de sa réalisation dans la ville d'Oran, ceux-ci ne peuvent être extrapolés qu'à une zone urbaine du Nord de l'Algérie.

## Conclusion

De façon générale, la prévalence des facteurs de risques cardiovasculaires va continuer à croître en Algérie, augmentant la prévalence du syndrome métabolique et des accidents cardiovasculaires inhérents, particulièrement chez les femmes.

S'il est possible de prévenir la plupart des maladies cardiovasculaires par la sensibilisation des populations sur les facteurs de risque environnementaux, la détection précoce des cas et la prise en charge des malades, il est recommandé d'intégrer des actions de promotion de l'activité physique et d'une alimentation saine afin d'améliorer les conditions de vie des populations.

A Oran, on peut observer qu'un bon niveau d'éducation et l'accès à l'emploi chez les femmes, sont associés à une meilleure hygiène de vie, limitant les risques d'obésité et de maladies cardiovasculaires. L'éducation et l'amélioration de l'accès à l'emploi contribuent de façon objective à la santé des femmes. Chaque femme devrait ainsi avoir la possibilité d'atteindre et de maintenir une bonne santé pour son propre épanouissement.

## Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

## Remerciements

Le projet ISOR a bénéficié d'une subvention de recherche de l'Agence Thématique de Recherche en Sciences de la Santé (ATRSS, ex-ANDRS) (projet n° 02/07/01/01/076). Les auteurs remercient la Caisse Nationale des Assurances Sociales des Travailleurs Salariés pour l'aide au recrutement des sujets dans l'étude ISOR, ainsi que les sujets de l'étude pour leur participation.

## Références bibliographiques

- [1] Murray CJ, Lopez AD. Alternative projections of mortality and disability by cause 1990-2020. Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997, 349 :1498-1504.
- [2] Gaziano TA, Bitton A, Anoud S, Abrahms-Gessel SH et al. Growing epidemic of coronary Heart Disease in Low-and Middle-income countries. *Curr Probl Cardiol* 2010, 35 :72-115.
- [3] Ford ES, Zhao G, Tsai J, Li C. Low-risk lifestyle behaviors and all-cause mortality: findings from the national health and nutrition examination survey III mortality study. *Am J Public Health* 2011, 101 :1922-1929.

- [4] Ford ES. Risks for all-cause mortality, cardiovascular disease, and of the evidence. *Diabetes Care* 2005, 28 :1769-78.
- [5] Wilson PW, D'Agostino RB, Parise H, et al. Metabolic syndrome as a precursor of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Circulation* 2005, 112 :3066-72.
- [6] Ben Romdhane H, Haouala H, Belhani A, et al. Epidemiological transition and health impact of cardiovascular disease in Tunisia. *Tunis Med* 2005, 83 Suppl 5: 1-7.
- [7] Institut National de Santé Publique. Transition épidémiologique et système de santé. Projet TAHINA. Résultats Enquête Nationale Santé. 2007, [Disponible à l'adresse URL: [http://www.ands.dz/insp/DOC\\_ENS\\_Novembre\\_2007\\_tahina.pdf](http://www.ands.dz/insp/DOC_ENS_Novembre_2007_tahina.pdf)].
- [8] Institut National de Santé Publique. Les causes de décès Algérie en 2002 : analyse au niveau d'un échantillon de 12 wilayas. Projet TAHINA, Algérie. 2008. [Disponible à l'adresse URL: <http://www.ands.dz/insp/causes-deces.pdf>].
- [9] Assah FK, Ekelund U, Brage S, et al. Urbanization, physical activity, and metabolic health in Sub-Saharan Africa. *Diabetes Care* 2011, 34 :491-496.
- [10] Thanopoulou A, Karamanos B, Angelico F, et al. Epidemiological evidence for the non-random clustering of the components of the metabolic syndrome: multicentre study of the Mediterranean Group for the Study of Diabetes. *Eur J Clin Nutr* 2006, 60(12) :1376-1383.
- [11] Karlamangla AS, Merkin SS, Crimmins EM, et al. Socioeconomic and ethnic disparities in cardiovascular risk in the United States, 2001-2006. *Ann Epidemiol* 2010, 20 :617-628.
- [12] Elovainio M, Ferrie JE, Singh-Manoux A, et al. Socioeconomic differences in cardiometabolic factors: social causation or health-related selection? Evidence from the Whitehall II Cohort Study, 1991-2004. *Am J Epidemiol* 2011, 174(7) :779-89.
- [13] Erem C, Hacıhasanoglu A, Deger O. Prevalence of metabolic syndrome and associated risk factors among Turkish adults: Trabzon Metabolic syndrome study. *Endocr* 2008, 33 :9-20.
- [14] Stachowiak G, Pertyński T, Pertyńska-Marczewska M. Metabolic disorders in menopause. *Prz Menopauzalny* 2015, 14(1) :59-64.
- [15] World Health Organization. Acute myocardial infarction and combined oral contraceptives: results of an international multicentre case-control study. WHO Collaborative Study of Cardiovascular Disease and Steroid Hormone Contraception. *Lancet* 1997, 349 :1202-9.
- [16] Atek M, Traissac P, El Ati J, et al. Obesity and association with area of residence, gender and socio-economic factors in Algerian and Tunisian adults. *PLoS One* 2013, 8(10) :e75640.
- [17] Boulououar H, Mediène Benchekeur S, Meroufel DN, et al. Impact of APOE gene polymorphisms on the lipid profile in an Algerian population. *Lipids Health Dis.* 2013, 25 :12:155.
- [18] World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organ. Tech Rep Ser 2000, 89 :i-xii, 1-253.
- [19] Alberti K, Zimmet PZ. Consultation WHO. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus - Provisional report of a WHO consultation. *Diabetic Medicine*. 1998, 15 :539-53.
- [20] Joint National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure: The sixth report of the Joint National Committee on the detection, evaluation and treatment of high blood pressure (JNC VI). *Arch Intern Med*. 1997, 24 :2413-2446.

- [21] Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. 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.
- [22] El Ati J, Traissac P, Delpuech F, et al. Gender obesity inequities are huge but differ greatly according to environment and socio-economics in a North African setting: a national cross-sectional study in Tunisia. *PLoS One* 2012, 7(10) : e48153.
- [23] Navadeh S, Sajadi L, Mirzazadeh A, et al. Housewives' obesity determinant factors in Iran; national survey - stepwise approach to surveillance. *Iran J Public Health* 2011, 40 :87-95.
- [24] Nanda Kumar LG, Kaveri NK, Anmol MNY. Metabolic syndrome: A clinic based rural study - Are women at high risk? *Diab Met Syndr: Clin Res Rev* 2012, doi:10.1016/j.dsx.2012.02.016
- [25] Houti L, Hamani-Medjaoui I, Lardjam-Hetraf SA, et al. Prevalence of Metabolic Syndrome and its Related Risk Factors in the City of Oran, Algeria: the ISOR Study. *Ethn Dis* 2016, 26(1) :99-106.
- [26] Ben Romdhane H, Ben Ali S, Skhiri H, et al. Hypertension among Tunisian adults: results of the TAHINA project. *Hypertension Research* 2011, 0 :000-000.
- [27] Belfki H, Ben Ali S, Aounallah Skhiri H, et al. Prevalence and determinants of the metabolic syndrome among Tunisian adults: results of the Transition and Health Impact in North Africa (TAHINA) project. *Public Health Nutrition* 2013, 16(4) :582-590.
- [28] Sirdah MM, Al Laham NA, Abu Ghali AS. Prevalence of metabolic syndrome and associated socioeconomic and demographic factors among Palestinian adults (20-65 years) at the Gaza Strip. *Diab Met Syndr: Clin Res Rev* 2012, doi:10.1016/j.dsx.2012.02.024
- [29] Ozsahin AK, Gokcel A, Sezgin N, et al. Prevalence of the metabolic syndrome in a Turkish adult population. *Diabetes Nutr Metab* 2004, 17 :230-234
- [30] Gomila S, Dallongeville J. Epidémiologie du syndrome métabolique en France. *Med Nutr* 2003, 39 :89-94.
- [31] Buckland G, Salas-Salvadó J, Roure E, et al. Sociodemographic risk factors associated with metabolic syndrome in a Mediterranean population. *Public Health Nutr* 2008, 11(12) :1372-1378.
- [32] Park HS, Oh SW, Cho S, et al. The metabolic syndrome and associated lifestyle factors among South Korean adults. *Int J Epidemiol* 2004, 33 :328-336.
- [33] Miccoli R, Bianchi C, Odoguardi L, et al. Prevalence of the metabolic syndrome among Italian adults according to ATP III definition. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2005, 15 :250-254.
- [34] Da Silveira VM, Horta BL, Gigante DP, et al. Metabolic syndrome in the 1982 Pelotas cohort: effect of contemporary lifestyle and socioeconomic status. *Arq Bras Endocrinol Metabol* 2010, 54 :390-397.
- [35] Gupta R, Deedwania PC, Sharma K, et al. Association of educational, occupational and socioeconomic status with cardiovascular risk factors in Asian Indians: a cross-sectional study. *PLoS One* 2012, 7(8): e44098.

