



This article appeared in a journal published by Elsevier. The attached copy is furnished to the author for internal non-commercial research and education use, including for instruction at the authors institution and sharing with colleagues.


Other uses, including reproduction and distribution, or selling or licensing copies, or posting to personal, institutional or third party websites are prohibited.

In most cases authors are permitted to post their version of the article (e.g. in Word or Tex form) to their personal website or institutional repository. Authors requiring further information regarding Elsevier's archiving and manuscript policies are encouraged to visit:

<http://www.elsevier.com/copyright>



ELSEVIER  
MASSON

Disponible en ligne sur  
 ScienceDirect  
 www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France  
  
 www.em-consulte.com

Revue d'Épidémiologie  
 et de Santé Publique  
 Epidemiology and Public Health

Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique 57 (2009) 87–92

Article original

## Prévalence des facteurs de risque cardiovasculaires conventionnels dans la population du Grand Tunis

*Prevalence of conventional cardiovascular risk factors in the Great Tunis population*

M. Elasmî<sup>a,\*</sup>, M. Feki<sup>a,b</sup>, H. Sanhaji<sup>a,b</sup>, R. Jemaa<sup>a,b</sup>, S. Haj Taeib<sup>a,b</sup>, S. Omar<sup>a,b</sup>,  
 A. Mebazaa<sup>a,b</sup>, J. El Ati<sup>a,b</sup>, M. Hsairi<sup>a,b</sup>, N. Kaabachi<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Service de biochimie, hôpital La Rabta de Tunis, 1007 Jebbari, Tunis, Tunisie

<sup>b</sup> Laboratoire de recherche Lab-SM-01, hôpital La Rabta de Tunis, Tunis, Tunisie

Reçu le 16 juillet 2008 ; accepté le 10 décembre 2008

Disponible sur Internet le 3 avril 2009

### Abstract

*Background.* – This study was designed to determine the prevalence of main cardiovascular risk factors in the population of Great Tunis.

*Subjects and methods.* – This cross-sectional study included 2483 individuals aged 35 to 70 years dwelling in the Great Tunis region, recruited between March 2004 and June 2005. The sample was weighted using the inverse of response rate according to governorate, district and sex.

*Results.* – Obesity and abdominal obesity were observed respectively in 34 and 48% of subjects. The prevalence of these two factors was particularly elevated in females (46 and 69% respectively). Hypertension was common (31%), especially in women (36%). Diabetes mellitus and dyslipemia were found in 15 and 21% of subjects, respectively, without difference according to sex. More than half of men and 8% of women were current smokers.

*Conclusion.* – The prevalence of conventional cardiovascular risk factors is dramatically high in the population of Great Tunis. These findings predict a future expansion of cardiovascular diseases in this population. Profound changes of lifestyle and dietary habits of Tunisians are needed to reduce the risk of cardiovascular morbidity and mortality.

© 2009 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

*Keywords:* Cardiovascular risk factors; Abdominal obesity; Diabetes mellitus; Hypertension; Dyslipemia; Smoking

### Résumé

*Position du problème.* – Le but de cette étude était de déterminer la prévalence des facteurs de risque conventionnels dans la population du Grand Tunis.

*Matériel et méthodes.* – L'étude a porté sur 2483 individus ; 958 hommes et 1525 femmes, âgés de 35 à 70 ans, résidant dans la région du Grand Tunis, recrutés entre mars 2004 et juin 2005. L'échantillon a été pondéré en utilisant l'inverse du taux de réponse selon le gouvernorat, le district et le sexe.

*Résultats.* – L'obésité et l'obésité abdominale ont été observées respectivement chez 34 et 48 % des sujets. La prévalence de ces facteurs était particulièrement élevée chez les femmes avec des taux respectifs de 46 et 69 %. La prévalence de l'hypertension artérielle était de 31 % (25 % chez les hommes et 36 % chez les femmes). Le diabète sucré et la dyslipidémie étaient observés chez 15 et 21 % des sujets respectivement, sans différence en fonction du sexe. Plus de la moitié des hommes et 8 % des femmes étaient fumeurs.

*Conclusion.* – La prévalence des facteurs de risque cardiovasculaires conventionnels est considérablement élevée dans la population du Grand Tunis, prédisant ainsi une expansion future des maladies cardiovasculaires. Il est impératif de reconsidérer les habitudes alimentaires et le mode de vie du Tunisien dans l'espoir de réduire le risque de morbi-mortalité cardiovasculaire dans le pays.

© 2009 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

*Mots clés :* Facteurs de risque cardiovasculaire ; Obésité abdominale ; Diabète sucré ; Hypertension artérielle ; Hyperlipémie ; Tabagisme

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : monia\_elasmî@yahoo.fr (M. Elasmî).

## 1. Introduction

Depuis les dernières décennies, la Tunisie passe par une phase de transition épidémiologique, caractérisée par une régression des maladies transmissibles et une progression régulière des maladies chroniques, en particulier les cardiopathies ischémiques et les cancers [1]. Les cardiopathies ischémiques constituent la principale cause de décès et d'incapacité dans la plupart des pays développés et apparaissent aujourd'hui comme une cause importante de décès dans les pays en développement [2,3]. Par ailleurs, les critères de diagnostic de certaines maladies incriminées dans l'athérosclérose comme le diabète sucré (DS), l'hypertension artérielle (HTA), la dyslipidémie et l'obésité ont été révisés pour une réévaluation de leur prévalence et une meilleure maîtrise de ces facteurs de risque [4–7].

En Tunisie, les maladies cardiovasculaires constituent la première cause de décès (30 % de l'ensemble des décès) [8]. L'incidence de ces maladies est en nette progression [9] en raison du vieillissement de la population et de l'exposition à certains facteurs de risque tels que le tabagisme, l'HTA, le DS, la dyslipidémie et l'obésité, dont la prévalence ne cesse d'augmenter [10]. Plusieurs études ont été réalisées sur ces facteurs de risque chez les Tunisiens, soit sur des populations hospitalières [8,11], soit dans la population générale [9,12,13], mais toutes étaient basées sur d'anciens critères de diagnostic. L'objectif de ce travail était de déterminer la prévalence des facteurs de risque cardiovasculaires conventionnels, selon les nouvelles recommandations internationales, dans la population du Grand Tunis.

## 2. Matériel et méthodes

Ce travail s'inscrit dans le cadre d'une étude transversale sur les facteurs de risque et les marqueurs biochimiques et génétiques de l'athérosclérose dans le Grand Tunis « *Tunis atherosclerosis risk factors study* » (TUNFAS), menée entre 2004 et 2005 auprès d'un échantillon représentatif de la population adulte du Grand Tunis.

### 2.1. Population étudiée – échantillonnage

Cette étude a été réalisée auprès de 1545 ménages résidant dans la région du Grand Tunis et a porté sur les adultes âgés de 35 à 70 ans. Cette région, située au nord-est du pays, regroupe quatre « gouvernorats » : Tunis, Ariana, Ben Arous et Manouba, avec une population de 2 251 000 habitants, dont 980 000 adultes. L'échantillonnage a été réalisé en utilisant comme base de sondage le recensement de la population et de l'habitat de 2004 [14]. L'échantillon a été préalablement stratifié sur les quatre gouvernorats et sur le milieu de résidence (urbain ou rural). Il s'agit d'un sondage en grappes à deux degrés, avec au premier degré un tirage au sort des districts et au second degré un tirage au sort des ménages après stratification. Les individus présentant une pathologie aiguë ou une décompensation aiguë d'une pathologie chronique et les femmes enceintes ont été exclus de l'étude. Le taux de réponse était de 99,6 % à l'échelle des ménages, 95,1 % chez les femmes et 74,8 % chez les

hommes. L'étude a été approuvée par le comité d'éthique de l'hôpital la Rabta et tous les participants ont donné leur consentement éclairé.

Le recueil de données a été réalisé à domicile entre mars 2004 et juin 2005 par un enquêteur médecin sur la base d'un questionnaire, préalablement établi et testé, comportant plusieurs rubriques de données démographiques, socioéconomiques, comportementales et sanitaires. Un examen clinique avec prise de la tension artérielle et des mesures anthropométriques (poids, taille, tour de taille) a été réalisé sur place. La pression artérielle a été mesurée à trois reprises le matin chez des individus à jeun et au repos depuis 15 minutes, n'ayant pas fumé depuis le réveil. L'HTA a été définie par une pression artérielle systolique supérieure ou égale à 140 mmHg et/ou diastolique supérieure ou égale à 90 mmHg, ou par la prise d'un traitement antihypertenseur [4].

La prise de poids a été pratiquée le matin chez les sujets à jeun, déchaussés et légèrement vêtus sur un pèse-personne ayant été calibré. La taille a été mesurée chez des sujets déchaussés en position debout avec la tête, le dos, le bassin, le talon et les mollets en contact avec la toise. La règle de la toise est glissée lentement sur la tête et la taille est lue au centimètre près. Le tour de taille a été mesuré à l'aide d'un mètre ruban sur un plan horizontal à un point qui se trouve à mi-distance entre la dernière côte et la crête du bassin au niveau de la ligne medioaxillaire ; ce point était préalablement indiqué sur la peau au moyen d'un stylo sur un sujet debout reposant sur les deux pieds écartés d'environ 20 cm. La mesure du tour de taille a été faite lors de l'expiration du sujet. Le poids (kg) et la taille permettaient le calcul de l'indice de masse corporelle (IMC = poids/taille<sup>2</sup>). L'obésité a été définie par un IMC supérieur ou égal à 30 kg/m<sup>2</sup> [15] et l'obésité abdominale par un tour de taille supérieur à 102 cm chez l'homme et supérieur à 88 cm chez la femme [6].

Un prélèvement sanguin a été effectué le matin à jeun pour le dosage des constantes biologiques et la détermination du polymorphisme génétique. Les tubes ont été acheminés au laboratoire dans des bacs isothermes à +4 °C (délai maximum de quatre heures). Le sang a été centrifugé à 3500 tours/minutes et analysé le jour même ou congelé à –20 °C jusqu'au dosage (délai maximum de six mois). La glycémie et les paramètres lipidiques ont été dosés par les méthodes conventionnelles sur automate Hitachi 912. Le DS a été considéré devant une glycémie à jeun supérieure ou égale à 1,26 g/l ou un traitement antidiabétique en cours [5] et la dyslipidémie a été définie par un cholestérol total supérieur ou égal à 2,4 g/l et/ou des triglycérides supérieurs ou égaux à 2 g/l [6].

### 2.2. Analyse statistique

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS version 11.5 (SPSS Inc., Chicago, Ill., États-Unis). L'échantillon a été pondéré en utilisant l'inverse du taux de réponse selon le gouvernorat, le district et le sexe. Les résultats ont été exprimés par le pourcentage pour les variables catégorielles. Le test du Khi<sup>2</sup> a été utilisé pour les comparaisons de pourcentages. Le seuil de signification retenu était de 5 %.

Tableau 1

Prévalence des principaux facteurs de risque cardiovasculaire en fonction du milieu de résidence, de la tranche d'âge et du niveau d'instruction chez les hommes (échantillon pondéré).

	Effectif (n)	Hypertension artérielle (%)	Diabète (%)	Dyslipidémie (%)	Tabagisme (%)	Obésité (%)	Obésité abdominale (%)
Total des hommes	1228	25	16	22	56	19	22
<i>Milieu de résidence</i>							
Urbain <sup>a</sup>	1136	24	17	22	55	19	22
Rural	92	39 <sup>***</sup>	11	16	64	11 <sup>**</sup>	15
<i>Tranche d'âge</i>							
35–44 ans <sup>a</sup>	465	9	10	22	67	16	16
45–54 ans	425	30 <sup>***</sup>	18 <sup>***</sup>	19	53 <sup>***</sup>	22 <sup>**</sup>	24 <sup>**</sup>
55–64 ans	247	37 <sup>***</sup>	21 <sup>***</sup>	27	44 <sup>***</sup>	19	27 <sup>***</sup>
65–69 ans	91	51 <sup>***</sup>	33 <sup>***</sup>	17	46 <sup>***</sup>	14	23
<i>Niveau d'instruction</i>							
Primaire <sup>a</sup>	642	26	14	18	57	17	19
Secondaire	413	22	21*	24 <sup>**</sup>	57	20	24
Supérieur	173	29	15	30 <sup>***</sup>	48*	20	23

\* :  $p < 0,05$  ; \*\* :  $p < 0,01$  ; \*\*\* :  $p < 0,001$ .

<sup>a</sup> Groupe de référence.

Tableau 2

Prévalence des principaux facteurs de risque cardiovasculaire en fonction du milieu de résidence, de la tranche d'âge et du niveau d'instruction chez les femmes (échantillon pondéré).

	Effectif (n)	Hypertension artérielle (%)	Diabète (%)	Dyslipidémie (%)	Tabagisme (%)	Obésité (%)	Obésité abdominale (%)
Total des femmes	1484	36	15	20	8	46	69
<i>Milieu de résidence</i>							
Urbain <sup>a</sup>	1354	35	15	21	8	47	69
Rural	130	50 <sup>***</sup>	15	17	4	37 <sup>**</sup>	74
<i>Tranche d'âge</i>							
35–44 ans <sup>a</sup>	696	17	5,4	12	8	41	60
45–54 ans	464	43 <sup>***</sup>	16 <sup>***</sup>	26 <sup>***</sup>	8	49 <sup>**</sup>	75 <sup>***</sup>
55–64 ans	227	63 <sup>***</sup>	33 <sup>***</sup>	30 <sup>***</sup>	7	54 <sup>***</sup>	79 <sup>***</sup>
65–69 ans	97	78 <sup>***</sup>	30 <sup>***</sup>	31 <sup>***</sup>	9	50	80 <sup>**</sup>
<i>Niveau d'instruction</i>							
Primaire <sup>a</sup>	1064	41	17	21	5	48	72
Secondaire	342	25 <sup>***</sup>	10 <sup>***</sup>	19	15 <sup>***</sup>	44	64 <sup>**</sup>
Supérieur	78	24 <sup>**</sup>	9*	24	17 <sup>***</sup>	27 <sup>***</sup>	46 <sup>***</sup>

\*  $p < 0,05$  ; \*\* :  $p < 0,01$  ; \*\*\* :  $p < 0,001$ .

<sup>a</sup> Groupe de référence.

### 3. Résultats

Les prévalences de l'obésité abdominale et de l'obésité étaient de 48 et de 34 %, respectivement. L'HTA a été observée chez 31 % des sujets, le DS chez 15 %, la dyslipidémie chez 21 % et le tabagisme chez 30 %. Les Tableaux 1 et 2 indiquent la prévalence des principaux facteurs de risque cardiovasculaire en fonction du milieu de résidence, de la tranche d'âge et du niveau d'instruction dans chaque sexe.

L'HTA, l'obésité et l'obésité abdominale étaient significativement plus fréquentes chez les femmes, alors que le tabagisme était très fréquent chez les hommes et rare chez les femmes (Fig. 1). Les prévalences du DS et de la dyslipidémie n'étaient pas différentes en fonction du sexe. Selon le milieu de résidence, l'obésité était plus fréquente dans le milieu urbain, alors que l'HTA était significativement plus fréquente dans le milieu rural. L'étude des différents facteurs de risque selon la tranche d'âge a montré une augmentation significative de la

prévalence de l'HTA et du diabète avec l'âge dans les deux sexes et une diminution du tabagisme avec l'âge chez les hommes. L'obésité abdominale était significativement plus fréquente dans les trois tranches d'âge supérieures en

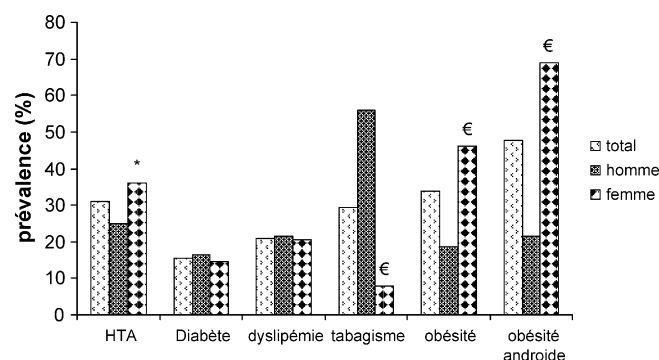


Fig. 1. Distribution des facteurs de risque cardiovasculaire en fonction du sexe (\* :  $p < 0,05$  ; € :  $p < 0,001$  ; différence entre les hommes et les femmes).

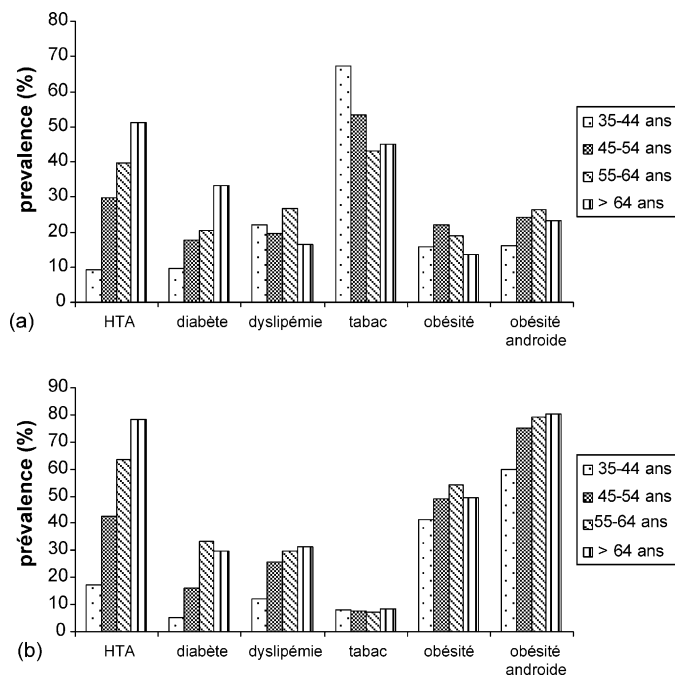


Fig. 2. Distribution des facteurs de risque cardiovasculaire selon les tranches d'âge chez les hommes (a) et les femmes (b).

comparaison avec la première tranche d'âge. Cependant, la prévalence de la dyslipidémie augmentait significativement avec l'âge uniquement chez les femmes (Fig. 2a et b). En considérant le niveau d'instruction, l'HTA, le diabète, l'obésité et l'obésité abdominale étaient plus fréquentes chez les femmes n'ayant pas dépassé le niveau scolaire primaire. En revanche, les prévalences du tabagisme et de la dyslipidémie augmentaient avec le niveau d'instruction respectivement chez les femmes et chez les hommes.

#### 4. Discussion

Dans cette étude, nous avons déterminé la prévalence des principaux facteurs de risque cardiovasculaire, définis selon les nouveaux critères de diagnostic, dans un échantillon représentatif de la population adulte du Grand Tunis.

La prévalence élevée de l'HTA estimée dans cette population (31 %) est cohérente avec celles rapportées dans les études tunisiennes antérieures (29–37 %) [9,12] et dans d'autres pays en développement et développés [16–20]. Cette étude a montré une prévalence de l'HTA significativement plus élevée chez les femmes que chez les hommes (36 % vs 25 %), ce qui est en accord avec les résultats de nombreuses études dans d'autres pays en développement [9,17,21]. En revanche, les prévalences sont plus élevées chez les hommes dans d'autres pays comme la France [16] et la Chine [20].

La prévalence élevée du DS (15 %) estimée dans cette population est voisine de celle rapportée dans certains pays arabes du Golfe (13–18 %) [23–26], mais supérieure à celles rapportées dans les pays européens (3–10 %) [22,27,28], aux États-Unis (6 %) (variable selon la race [29]) et en Chine (5 %) [30]. Des études tunisiennes anciennes, basées sur les anciens

ou les nouveaux critères de diagnostic ont montré une prévalence de DS variant entre 7 et 15 %, [9,12,13,31]. En accord avec la littérature [32,33], dans cette population la prévalence du DS augmente selon la tranche d'âge, passant de 10 à 33 % chez les hommes et 5 à 30 % chez les femmes entre la tranche d'âge 35 à 44 ans et au-delà de 65 ans.

L'épidémie d'obésité est un problème de santé d'envergure mondiale. Dans certaines régions du monde comme le Moyen Orient, l'obésité est observée chez 38 à 44 % des individus, avec une prévalence plus élevée chez les femmes [34–36]. Elle est de 21 % aux États-Unis et de 23 % au Canada, sans différence selon le sexe [37,38].

Cette étude a révélé une prévalence très élevée de l'obésité, notamment chez les femmes (47 %). La fréquence dramatiquement élevée de l'obésité abdominale représente également un problème majeur de santé dans cette population, particulièrement chez les femmes (69 %). Ce facteur, dont le diagnostic est posé par une simple mesure du tour de taille, est souvent associé et même responsable de l'installation d'autres facteurs de risque comme l'HTA, l'intolérance au glucose, l'hypertriglycéridémie et l'hypoHDLémie. L'association de ces facteurs définit le syndrome métabolique, qui augmente le risque de diabète et de maladie cardiovasculaire [39]. La grande fréquence et la prédominance féminine de l'obésité abdominale (69 % vs 22 %) ont été rapportées dans la population tunisienne (77 % vs 13 %) [40], marocaine (68 % chez les femmes) [41] et américaine d'origine mexicaine (63 % vs 31 %) [42] ou d'origine africaine (62 % vs 23 %) [42]. Une fréquence moins élevée de l'obésité abdominale a été rapportée dans les populations nord-américaine (46 % vs 30 %) [42], philippine (35 % vs 18 %) [43] et omani (43 % vs 5 %) [44]. La fréquence est encore plus faible dans les populations française (14 % vs 9 %) [45], coréenne (16 % vs 9 %) [46] et chinoise (14 % vs 2 %) [47].

L'hyperlipidémie a été observée dans environ 21 % de l'échantillon étudié. Sa prévalence augmente significativement avec l'âge, mais ne varie pas en fonction du sexe. Cependant, elle reste inférieure à celle trouvée dans les pays industrialisés [18,30,48]. La prévalence du tabagisme (30 %) dans cette étude est pratiquement identique à celle observée dans d'autres études tunisiennes [9] et cadre avec celle rapportée dans d'autres populations, avec des prévalences plus élevées dans le sexe masculin [16,30,49].

L'adoption de nouveaux critères diagnostiques a mis en évidence une plus grande estimation de la prévalence des différents facteurs de risque dans cette population. L'utilisation de critères plus stricts est avantageuse, puisqu'elle permet un dépistage plus précoce et une meilleure prévention des complications, particulièrement en cas d'association de plusieurs facteurs dont les effets sont synergiques.

Cette étude a montré que la population du Grand Tunis est très fortement exposée aux facteurs de risque cardiovasculaire, confirmant le phénomène de transition épidémiologique [10,50]. Bien que les causes exactes ne soient pas entièrement élucidées, des facteurs liés au mode de vie tels que le comportement alimentaire et la faible activité physique semblent être à l'origine de cette prévalence élevée. En

Tunisie, une transition alimentaire a conduit au passage d'une alimentation traditionnelle, riche en céréales, fruits et légumes, à une alimentation riche en produits d'origine animale, avec augmentation des apports énergétiques. En 20 ans, la ration alimentaire journalière a augmenté de 140 calories en moyenne par personne, passant de 2294 Kcal/j en 1975 à 2434 Kcal/j en 1995 [51]. L'urbanisation a eu des conséquences sur les différents aspects du mode de vie des Tunisiens, notamment sur l'activité physique et le stress. En effet, le comportement des Tunisiens est caractérisé par une sédentarité marquée. Il a été rapporté que la pratique régulière du sport concerne moins de 10 % de la population générale adulte et qu'elle est encore plus faible chez les femmes [9]. En plus des facteurs environnementaux, des facteurs génétiques peuvent contribuer à la forte prévalence des facteurs de risque cardiovasculaire dans la population tunisienne, d'autant plus qu'il existe un taux élevé de consanguinité. Toutefois, la part de la génétique et son intrication avec les facteurs environnementaux est difficile à cerner du fait de la multitude des facteurs potentiellement incriminés et de la rareté des études génétiques larges dans la population tunisienne. À l'heure actuelle, les résultats des quelques d'études portant sur certains polymorphismes génétiques potentiellement incriminés dans les maladies cardiovasculaires ne permettent pas de tirer des conclusions claires [52,53]. D'autres domaines restent à exploiter, notamment les facteurs alimentaires, psychosociaux et génétiques.

Au total, cette étude a montré une prévalence dramatiquement élevée des facteurs de risque cardiovasculaire, notamment l'obésité abdominale, l'HTA et le DS, particulièrement chez les femmes. Cela fait supposer une augmentation des maladies cardiovasculaires dans les prochaines décennies. Ces données doivent inciter à reconsidérer impérativement et de toute urgence les habitudes alimentaires et le mode de vie des Tunisiens dans l'espoir de réduire la fréquence de ces états morbides et le risque de morbi-mortalité cardiovasculaire en Tunisie.

## Remerciements

Ce travail a été subventionné par le ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de la Technologie de Tunisie.

## Références

- [1] Organisation mondiale de santé. Rapport sur la santé dans le monde : pour un réel changement, Genève. OMS 1999:15–31.
- [2] Husten L. Global epidemic of cardiovascular disease predicted. *Lancet* 1998;352:1530.
- [3] Murray CJ, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: global burden of disease study. *Lancet* 1997;3:1269–76.
- [4] Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, et al. The National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. The seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and treatment of high blood pressure; the JNC 7 report. *JAMA* 2003;289:2560–72.
- [5] Expert Committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. Report of the Expert Committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 1997;20:1183–97.
- [6] 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 adult (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001;285:2486–97.
- [7] The sixth report of the joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Arch Intern Med* 1997;157:2413–46.
- [8] Ben Romdhane H, Bougateg S, Skhiri H, Gharbi D, Kafsi MN, Belhani A, et al. Le registre des maladies coronaires en Tunisie : organisation et premiers résultats. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2004;52:558–64.
- [9] Ben Romdhane H. Les cardiopathies ischémiques, l'épidémie et ses déterminants. In: Vol 1 : les facteurs de risque. Tunis: Institut national de santé publique; 2001. p 317.
- [10] Ben Romdhane H, Haouala H, Belhani A, Drissa H, Kafsi N, Boujnah R, et al. La transition épidémiologique, ses déterminants et son impact sur les systèmes de santé à travers l'analyse de la tendance des maladies cardiovasculaires en Tunisie. *Tun Med* 2005;83:1–7.
- [11] Lihoui M, Boughzala E, Ben Farhat M, Ammar H, Chaouech A, Jemaa R, et al. Distribution des facteurs de risque cardio-vasculaire chez des patients coronariens dans le Sahel. *East Mediterr Health J* 2007;13:1–7.
- [12] Ghannem H, Hadj Fredj A. Epidemiology of hypertension and other cardiovascular disease risk factors in the urban population of Soussa, Tunisia. *East Mediterr Health J* 1997;3:472–9.
- [13] Gharbi M, Belhani A, Aouidet A, Ben Rayanna C, Achour A, Nasraoui A, et al. Niveau des facteurs de risque cardiovasculaire dans la population de Cap-Bon, Tunisie. *Rev Epidemiol Sante Publique* 1996;44:125–32.
- [14] Recensement de la population tunisienne 2004. Population, ménages et logements par unité administrative. Institut national de statistique. [www.ins.nat.tn](http://www.ins.nat.tn).
- [15] World Health Organization (WHO). The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response. Summary. In: Branca F, Nikogosian H and Lobstein T, editors. World Health Organization 2007.
- [16] Fédération française de cardiologie. Les facteurs de risque et comportements de prévention dans la population des trois registres de population 1994–1997 ; MONICA-France. Enquête Fédération française de cardiologie.
- [17] Tazi MA, Abir-Khalil S, Chaouki N, Cherquaoui S, Lahmouzi F, Srairi J, et al. Prevalence of the main cardiovascular risk factors in Morocco: results of a national survey, 2000. *J Hypertens* 2003;21:897–903.
- [18] De Sereday MS, Gonzalez C, Giorgini D, De Loredo L, Braguinsky J, Libman C, et al. Prevalence of diabetes, obesity, hypertension and hyperlipidemia in the central area of Argentina. *Diabetes Metab* 2004;30:335–9.
- [19] Hajja I, Kotchen MS, Theodore A. Trends in prevalence awareness, treatment, and control of hypertension in the United States, 1988–2000. *JAMA* 2003;290:199–206.
- [20] Gu D, Reynolds K, Wu X, Chen J, Duan X, Muntner P, Huan G, et al. Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension in China. *Hypertension* 2002;40:920–7.
- [21] Jafar T, Levey A, Jafary F, White F, Gul A, Rahbar M, et al. Ethnic subgroup differences in hypertension in Pakistan. *J Hypertens* 2003;21:905–12.
- [22] Stewart J, Kendrick D, Nottingham Diabetes Blood Pressure Study Group. Setting and negotiating targets in people with type2 diabetes in primary care. *Diabet Med* 2005;22:683–7.
- [23] Ajlouni K, Jaddou H, Batiha A. Diabetes and impaired glucose tolerance in Jordan: prevalence and associated risk factors. *J Intern Med* 1998;244:317–23.
- [24] Al-Moosa S, Allin S, Jemai N, Al-Lawati J, Mossialos E. Diabetes and urbanization in the Omani population: an analysis of national survey data. *Popul Health Metr* 2006;4:1–8.
- [25] Rahman Al-Nuaim A. High prevalence of metabolic risk factors for cardiovascular diseases among Saudi population, aged 30 to 64 years. *Int J Cardiol* 1997;62:227–35.
- [26] Abdella N, Al Arouj M, Al Nakhi A, Al Assoussi A, Moussa M. Non-insulin dependent diabetes in Kuwait: prevalence rates and associated risk factors. *Diabetes Res Clin Pract* 1998;42:187–96.
- [27] Castell C, Tresserras R, Serra J, Goday A, Lloveras G, Salleras L. Prevalence of diabetes, in Catalonia (Spain): an oral glucose tolerance test-based population: study. *Diabetes Res Clin Pract* 1999;43:33–40.

- [28] Gourdy P, Ruidavets JB, Ferrieres J, Ducimetiere P, Amouvel P, Arveiler D, et al. MONICA study. Prevalence of type 2 diabetes and impaired fasting glucose in the middle-aged population of three French regions. The MONICA study 1995–1997. *Diabetes Metab* 2001;27:347–58.
- [29] Sullivan PW, Morrato EH, Ghushchyan V, Wyatt HR, Hill JO. Obesity, inactivity, and the prevalence of diabetes and diabetes-related cardiovascular comorbidities in the United States, 2000–2002. *Diabetes Care* 2005;28:1599–603.
- [30] Gu D, Gupta A, Muntner P, Shengshou H, Duan X, Chen J, et al. Prevalence of cardiovascular disease risk factor clustering among the adult population of China: results from the International Collaborative Study of Cardiovascular Disease in Asia (Inter Asia). *Circulation* 2005;112:658–65.
- [31] Bouguerra R, Alberti H, Salem LB, Rayana CB, Atti JE, Gaigi S, et al. The global diabetes pandemic: the Tunisian experience. *Eur J Clin Nutr* 2007;61:160–5.
- [32] Harris MI, Flegal KM, Cowie CC, Eberhardt MS, Goldstein DE, Little RR, et al. Prevalence of diabetes, impaired fasting glucose, and impaired glucose tolerance in US adults: The third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1994. *Diabetes care* 1998;21:518–24.
- [33] Wilson PW, Kannel WB. Obesity, diabetes, and risk of cardiovascular disease in the elderly. *Am J Geriatr Cardiol* 2002;11:119–23.
- [34] Abdul-Rahim HF, Abu-Rmeileh NME, Hussein A, Holmboe-Ottesen G, Jervell J, Jertness EB. Obesity and selected co-morbidities in an urban Palestinian population. *Int J Obes* 2001;25:1736–40.
- [35] Fouad MF, Rastam S, Ward KD, Maziak W. Prevalence of obesity and its associated factors in Aleppo. *Syria Prev Control* 2006;2:85–94.
- [36] Othaimen AI, Nozha MA, Osman AK. Obesity: an emerging problem in Saudi Arabia. Analysis of data from the National Nutrition Survey. *East Mediterr Health J* 2007;13:441–8.
- [37] Luo W, Morrison H, De Groh M, Waters C, DesMeules M, Jones-McLean AM, et al. Le fardeau de l'obésité chez les adultes au Canada. *Mal Chron Can* 2007;27:147–57.
- [38] Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, Dietz WH, Vinicor F, Bales VS, et al. Prevalence of obesity, diabetes and obesity-related health risk factors, 2001. *JAMA* 2003;289:76–9.
- [39] Lorenzo C, Williams K, Hunt KJ, Haffner SM. The National cholesterol education program-adult treatment Panel III, international diabetes federation, and world health organization definitions of the metabolic syndrome as predictors of incident cardiovascular disease and diabetes. *Diabetes care* 2007;30:8–13.
- [40] Harzallah F, Alberti H, Ben Khalifa F. The metabolic syndrome in an Arab population: a first look at the new International Diabetes Federation criteria. *Diabet Med* 2006;23:441–4.
- [41] Rguibi M, Belahsen R. Overweight and obesity among urban Sahraoui women of South Morocco. *Ethn Dis* 2004;14:542–7.
- [42] 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.
- [43] Morales DD, Punzalan FE, Paz-Pacheco E, Sy Rody G, Charmaine A. Duante for the National Nutrition And Health Survey (NNHES): 2003 Group. Metabolic syndrome in the Philippine general population: prevalence and risk for atherosclerotic cardiovascular disease and diabetes mellitus. *Diab Vasc Dis Res* 2008;5:36–43.
- [44] Al-Lawati- JA, Mohamed AJ, Al-Hinai HQ, Jousilahti P. Prevalence of the metabolic syndrome among Omani adults. *Diabetes Care* 2003;26:1781–5.
- [45] Balkau B, Vernay M, Mhamdi L, Novak M, Arondel D, Vol S, et al. The incidence and persistence of the National Cholesterol Education Program (NCEP) metabolic syndrome. The French DESIR study. *Diabetes Metab* 2003;29:526–32.
- [46] Choi KM, Kim SM, Kim YE, Choi DS, Baik SH, Lee J. Prevalence and cardiovascular disease risk of the metabolic syndrome using National Cholesterol Education Program and International Diabetes Federation definitions in the Korean population. *Metab Clin Exp* 2007;56:552–8.
- [47] Gu D, Reynolds K, Wu X, Chen J, Duan X, Reynolds RF, et al. Prevalence of the metabolic syndrome and overweight among adults in China. *Lancet* 2005;365:1398–405.
- [48] Hertz RP, Unger AN, Ferrario CM. Diabetes, hypertension, and dyslipidemia in Mexican Americans and Non-Hispanic Whites. *Am J Prev Med* 2006;30:103–10.
- [49] Meaney E, Lara-Esqueda A, Ceballos-Reyes GM, Asbun J, Vela A, Martinez-Marroquin Y, et al. Cardiovascular risk factors in the urban Mexican population: the FRIMEX study. *Public Health* 2007;121:378–84.
- [50] Ghannem H, Hadj Fredj A. Transition épidémiologique et facteurs de risque cardiovasculaire en Tunisie. *Rev Epidemiol Sante Publique* 1997;45:286–92.
- [51] Institut national de statistique. Enquête budget et consommation et niveau de vie des ménages. Tunis. Institut national de statistique 1995; 127p.
- [52] Chaaba R, Hammami S, Attia N, Smaoui M, Masmoudi AS, Mahjoub S, et al. Association of plasma cholesterol ester transfer protein activity and polymorphism with coronary artery disease extent in Tunisian type II diabetic patients. *Clin Biochem* 2005;38:373–8.
- [53] Jemaa R, Rojbani H, Kallel A, Ben Ali S, Feki M, Chabrak S, et al. Association between the –2518G/A polymorphism in the monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1) gene and myocardial infarction in Tunisian patients. *Clin Chim Acta* 2008;390:122–5.