

## DISTRIBUTION ET PREVALENCE DES DYSLIPIDEMIES EN TUNISIE : RESULTATS DE L'ENQUETE NATIONALE DE NUTRITION

Olfa Essais\*, Jabrane Jabrane\*, Radhia Bouguerra\*, Jalila El Atti\*, Chiheb Ben Rayana\*, Sadok Gaïgi\*,  
Claude Ben Slama\*, Béchir Zouari\*\*

\* Institut National de Nutrition - 11, Rue Djebel Lakhdhar, Bab Saadoun, 1007. Tunis – Tunisie.

\*\* Département de médecine Préventive, Faculté de Médecine. Tunis – Tunisie

O. Essais, J. Jabrane, R. Bouguerra, J. El Atti, C. Ben Rayana,  
S. Gaïgi, C. Ben Slama, B. Zouari

O. Essais, J. Jabrane, R. Bouguerra, J. El Atti, C. Ben Rayana,  
S. Gaïgi, C. Ben Slama, B. Zouari

DISTRIBUTION ET PREVALENCE DES DYSLIPIDEMIES EN  
TUNISIE : RESULTATS DE L'ENQUETE NATIONALE DE  
NUTRITION

DISTRIBUTION AND PREVALENCE OF DYSLIPIDEMIA IN  
TUNISIA: RESULTS OF TUNISIAN NATIONAL NUTRITION  
SURVEY

LA TUNISIE MEDICALE - 2009 ; Vol 87 (n°08) : 505- 510

LA TUNISIE MEDICALE - 2009 ; Vol 87 (n°08) : 505- 510

### RÉSUMÉ

**Les objectifs** de l'étude sont d'étudier la distribution des lipides sériques et d'évaluer la prévalence des hyperlipidémies dans la population Tunisienne adulte.

**Méthodes** : L'Enquête Nationale de Nutrition est une enquête transversale sur échantillon représentatif de la population Tunisienne (n = 7860). Elle s'est déroulée de 1996 à 1997. Ont participé à l'étude 3687 sujets âgés de plus de 20 ans.

**Résultats** : Les moyennes du cholestérol total (CT) et des triglycérides (TG) sont plus élevées en milieu urbain qu'en milieu rural (p < 0,001), et chez la femme que chez l'homme (p < 0,007). La prévalence de l'hypercholestérolémie (CT > 6,2 mmol/l) est de 8,4%, celle de l'hypertriglycéridémie (TG > 1,70 mmol/l) est de 21%. La prévalence du cholestérol limite haute (≥ 5,2 - < 6,2 mmol/l) est de 17%. Ces prévalences respectives sont significativement plus élevées en milieu urbain qu'en milieu rural (p < 0,001) et augmentent avec l'âge (p < 0,001) dans les deux sexes. Les principaux facteurs prédictifs de l'hypercholestérolémie sont le sexe féminin (OR 1,40 p < 0,01), l'obésité centrale (OR 2,51 chez l'homme et 3,04 chez la femme p < 0,001) et la résidence en milieu urbain (OR 1,35 p = 0,03).

**Conclusion** : Ces résultats montrent des prévalences intermédiaires des anomalies lipidiques et justifient des mesures préventives avec modification du style de vie à l'échelle nationale et en particulier en milieu urbain

### SUMMARY

**The aims** of the study were to study the distribution of cholesterol and triglycerides and to assess the prevalence of dyslipemia in Tunisian adult population.

**Methods** : The Tunisian National Nutrition Survey (TNNS) was a cross sectional study performed on a total of 7860 adult subjects and was conducted on 1996-1997. The TNNS included 3087 adults over 20 years old.

**Results** : The mean values of cholesterol (CT) were more elevated in urban than rural area (p < 0,001), and in females than in males (p < 0,007). The overall prevalence of hypercholesterolemia (CT > 6,2 mmol/l) was 8,4% and that of hypertriglyceridemia (TG > 1,70 mmol/l) was 21%. The prevalence of borderline high cholesterol (≥ 5,2 - < 6,2 mmol/l) was 17% ; These prevalences were more elevated in urban than rural areas (p < 0,001) and increased with age in both genders (p < 0,001). The multiple adjusted odd ratio of the prevalence of hypercholesterolemia showed a positive correlation with female sex (OR 1.40 p < 0,01), high waist circumference (OR 2.51 in men and 3,04 in women p < 0,001) and urban residency (OR 1.35 p = 0,03).

**Conclusion** : Our study showed the metabolic consequences of westernization style life in our country and should be the starter to preventive adequate policy.

### MOTS - CLÉS

hypercholestérolémie – hypertriglycéridémie – prévalence – obésité centrale- épidémiologie.

### KEY - WORDS

hypercholesterolemia – hypertriglyceridemia – prevalence – central obesity- epidemiology.

توزيع وانتشار الشحمية في تونس.

نتائج البحث الوطني للتغذية.

الباحثون : السائس. أ - جبران. ج - بوقرة. ر - العاتي. ج - بن ربحانة. ش - قايجي. ص - بن سلمة. ك - زواري. ب.

الهدف من هذه الدراسة الوطنية التي أجريت بين سنتي 1996 و 1997 هو دراسة توزيع الشحوم المصلية وتقييم انتشار فرط الشحمية في المجتمع التونسي وذلك بالاعتماد على عينة تشمل 3687 شخصا من الجنسين منهم فوق 20 سنة.

أثبتت النتائج أن نسب الكوليستيرول الكال (بُض) وثلاثي الغليسرين (غُن) أكثر ارتفاعاً في الوسط المدني منها في الوسط الريفي وهي تزداد ارتفاعاً مع التقدم في السن وعند الجنسين. نستنتج أن ارتفاع هذه النتائج الشحمية يستوجب اتخاذ تدابير وقائية وتغييراً في نمط العيش على المستوى القومي وخاصة في الوسط الضري.

الكلمات الأساسية : فرط الكوليستيرول في الدم - فرط ثلاثي الغليسريد - انتشار - سمنة.

La Tunisie comme plusieurs autres pays en voie de développement est en transition épidémiologique. Les dernières statistiques nationales ont montré que 27 % des hommes et 31% des femmes décèdent par maladies du système circulatoire [1]. Selon les données de la dernière Enquête Nationale de Nutrition (1996-1997) publiée récemment, la prévalence du diabète sucré est de 9,9%, celle de l'obésité centrale est de 8,8% et celle du syndrome métabolique est de 13,4% dans la population tunisienne adulte âgée de plus de 20 ans [2,3].

Dans les pays développés qui ont déjà établi leur programme de prévention la prévalence de l'hypercholestérolémie a baissé progressivement [4]. Aux USA, la prévalence de l'hypercholestérolémie (CT  $\geq$  6.2 mmol/l) a diminué de 26% à 20% dans la population adulte âgée de plus de 20 ans entre les années 1976- 1980 et 1988- 1991 et la prévalence de la population ayant un taux normal de cholestérol (CT < 5,2 mmol/l) a augmenté de 44% à 49% [5].

En Afrique du Nord, très peu d'études ont été publiées à ce sujet, ainsi il nous semble justifié de présenter les données concernant la distribution des valeurs lipidiques et la prévalence des dyslipidémies dans notre population selon cette même enquête, l'avant dernière enquête datant de 1975 [6].

L'objectif de ce travail est donc d'analyser la distribution des taux de cholestérol et des triglycérides et de préciser la prévalence des anomalies lipidiques dans la population tunisienne adulte, ainsi que leur variation en fonction du sexe, de l'âge et du lieu de résidence.

## POPULATION ET METHODES

L'Enquête Nationale de Nutrition est une étude transversale [2]. Elle s'est déroulée de 1996 à 1997 et a inclus 7860 sujets. Parmi eux, 3435 sujets adultes ( $\geq$  20 ans) ont eu les mesures anthropométriques suivantes : taille (cm), poids (Kg), tour de taille (TT) (cm), pression artérielle (PA) (mmHg) et des prélèvements sanguins pour le dosage du cholestérol total (CT) et des triglycérides (TG) après 12 heures de jeune. Le dosage des TG est effectué par dosage enzymatique du glycérol après hydrolyse des TG et celui du cholestérol total par la cholestérol-oxydase après hydrolyse du cholestérol estérifié. La lecture est faite sur automate utilisant le kit Beckman Synchron CX7 et les valeurs sont exprimées en mmol/l. Le taux moyen de réponse individuelle était de 85% (extrêmes de 82 à 98%). Les 2/3 de la population étudiée résident en milieu urbain, mais les taux de réponse les plus élevés sont observés en milieu rural où les taux de réponse ont été de 75% pour les adultes, de 95% pour les sujets âgés et de 95% pour les femmes.

Afin de réduire le biais lié à la participation plus importante des femmes, l'analyse statistique des résultats est réalisée séparément chez les hommes et les femmes. Les calculs statistiques sont réalisées grâce au logiciel SPSS (version 11.5) ; la comparaison des données univariées et multivariées est faite par le test de Chi2 et la régression logistique. Les odds ratio (OR) sont calculés avec un intervalle de confiance(IC) de 95%. Les caractéristiques générales de la population étudiée sont représentées sur le tableau I.

**Tableau 1** : Caractéristiques générales de la population

	Hommes (n = 1244)	Femmes (n = 2191)	Total (n = 3435)
Age moyen $\pm$ DS (ans)	48,5 $\pm$ 16,8	44,4 $\pm$ 16,2	45,9 $\pm$ 6,5
IMC $\pm$ DS ( kg/m <sup>2</sup> )	23,5 $\pm$ 4,1	26,1 $\pm$ 5,6	25,1 $\pm$ 5,2
TT moyen $\pm$ DS (cm)	83,8 $\pm$ 11,1	81,9 $\pm$ 12,9	82,6 $\pm$ 12,3
Glycémie moyenne (mmol/l)	5,3 $\pm$ 1,8	5,4 $\pm$ 2,3	5,4 $\pm$ 2,1
Tabac (%)	17	14	15
<b>Niveau d'éducation (%)</b>			
- Analphabète ou primaire	80,4	81,8	81,1
- Secondaire	14,5	9,3	14,6
- Supérieur	3,3	2,2	2,6
- Indéterminé	1,6	1,8	1,8

## RESULTATS

Les moyennes et les centiles du cholestérol total et des triglycérides sont représentés sur le tableau II. La cholestérolémie moyenne est plus élevée en milieu urbain qu'en milieu rural (p<0,001), et est plus élevée chez la femme que chez l'homme (p<0,001).

La prévalence globale de l'hypercholestérolémie (CT  $\geq$  6.2 mmol/l) est de 8,4 %. 17% de la population ont un taux de CT limite haute (5,2-6,2 mmol/l) avec une différence significative entre les femmes (19%) et les hommes (13,6%) (p < 0,001). Le tableau III représente les prévalences des dyslipidémies en fonction du milieu et de l'âge. Chez la femme, la prévalence de l'hypercholestérolémie est plus élevée en milieu urbain, et augmente avec l'âge (p<0,001). Par contre chez l'homme, elle ne varie pas significativement selon le milieu.

La prévalence de l'hypertriglycéridémie (TG  $\geq$  1,70 mmo/l) est de 20,7%. Elle est plus élevée en milieu urbain aussi bien chez l'homme que chez la femme (p<0,0001). La fréquence de l'hypertriglycéridémie augmente également de manière significative avec l'âge (p<0,001). (tableau III)

L'obésité centrale, en utilisant aussi bien les critères de la NCEP- ATP III [7] que ceux de l'IDF [8] constitue le principal facteur lié à la dyslipidémie (tableau IV). En plus de l'obésité centrale, les trois autres facteurs prédictifs de l'hypercholestérolémie sont le sexe féminin (OR 1,40 ; IC 95% (1,06-1,85), p =0,01, l'âge  $\geq$  60 ans : OR 2,51( 2,09-3,03), p=0,0001 et la résidence en zone urbaine : OR 1,35 (1,02-1,77), p =0,03. Les facteurs prédictifs de l'hypertriglycéridémie sont le sexe masculin : OR 1,27 IC 95% (1,06-1,52), p = 0,008 et la résidence en zone urbaine : OR 1,59 (1,32-1,92), p=0,001.

## DISCUSSION

Dans notre population, les valeurs des 50e et 75e percentiles du CT sont relativement basses en comparaison à l'Amérique du Nord [9] mais assez proches de celle rapportées en Turquie [10]

**Tableau 2 :** Moyennes et percentiles du cholestérol total et des triglycérides dans les 2 sexes et selon le lieu de résidence.

Milieu	Hommes		Femmes	
	Rural (n=518)	Urbain (n=726)	Rural (n=809)	Urbain (n=1382)
<b>Cholestérol (mmol/l) M ± ET</b>	<b>4,26 *± 1,02</b>	<b>4,54* ± 1,09</b>	<b>4,45* ± 1,13</b>	<b>4,7* ± 1,12</b>
<b>Percentile Cholestérol</b>				
50	4,14	4,45	4,35	4,62
75 <sup>e</sup>	4,87	5,22	5,05	5,42
85 <sup>e</sup>	5,20	5,70	5,60	5,83
90 <sup>e</sup>	5,49	5,98	5,90	6,20
95 <sup>e</sup>	6,28	6,45	6,53	6,68
<b>Triglycérides (mmol/l) M ± ET</b>	<b>1,27 *± 0,88</b>	<b>1,47* ± 1,00</b>	<b>1,16* ± 0,66</b>	<b>1,30* ± 0,79</b>
<b>Percentile Triglycérides</b>				
50	0,99	1,20	0,99	1,09
75 <sup>e</sup>	1,52	1,78	1,39	1,60
85 <sup>e</sup>	1,94	2,23	1,68	1,98
90 <sup>e</sup>	2,18	2,62	1,92	2,22
95 <sup>e</sup>	2,60	3,22	2,41	2,83

n = effectif

M ± ET = moyenne ± écarts type

\* p &lt; 0.001

et dans la population Omani [11] où le taux de cholestérol moyen est de 4,9 mmol/l, mais plus basses que dans la population urbaine de Téhéran [12]. Dans la population adulte urbaine de Changai la moyenne du CT est de 4,1 mmol/l, l'une des plus basses au monde [13]. Il est admis que la seule valeur de la cholestérolémie constitue un marqueur fiable du risque cardiovasculaire, et qu'il existe une relation linéaire entre le taux de cholestérol et le risque cardiovasculaire [14,15]. Toutefois des valeurs de CT plus basses peuvent s'accompagner d'un risque cardiovasculaire dans certains groupes ethniques [13,16]. Dans l'étude de Chen, il a été estimé malgré des valeurs moyennes de CT relativement basses n'excédant pas les 4,8 mmol/l, qu'une augmentation du taux de cholestérol total de 4 % s'associait à une augmentation du risque de mortalité coronarienne de 21% (IC 95%) [13]. Au sein même de la

population tunisienne, les comparaisons sont difficiles pour plusieurs raisons inhérentes à la méthodologie, aux caractéristiques démographiques de la population étudiée, à la période et au territoire géographique de l'enquête. Une étude réalisée en 1975 a montré des valeurs proches de celles observées dans notre enquête [6]. Alors qu'aux USA, le taux moyen de cholestérol a baissé de 5% environ entre les années 1976 – 1980 et 1988 – 1991 respectivement [17]. La stabilité relative des valeurs moyennes de cholestérol dans notre population n'est toutefois pas rassurante.

La prévalence de l'hypercholestérolémie (CT > 6,2 mmol/l) dans la population tunisienne reste relativement faible en comparaison à d'autres pays. Par contre, si nous considérons la limite haute du cholestérol total (≥ 5,2 mmol/l), la prévalence de l'hypercholestérolémie augmente à 25% dans notre population,

**Tableau 3 :** Prévalence des hypercholestérolémies ( $\geq 6,2$  mmol/l) et des hypertriglycéridémies ( $\geq 1,70$  mmol/l) selon les classes d'âge et le lieu de résidence chez les hommes et les femmes.

	Cholestérol		Triglycérïde	
	Milieu rural (n=452)	Milieu urbain (n=656)	Milieu rural (n=452)	Milieu urbain (n=656)
<b>Hommes</b>				
20-29	1,4	3,0	13,7	11,0
30-39	1,0	8,5	16,0	36,2
40-49	4,2	5,0	28,4	35,5
50-59	4,2	9,1	20,8	31,3
60-69	6,7	8,3	12,0	25,4
$\geq 70$ ans	21,7	13,4	23,3	14,9
<b>Total</b>	<b>5,8</b>	<b>7,5</b>	<b>19,1*</b>	<b>27,3*</b>
<b>Femmes</b>				
20-29	1,7	2,3	4,4	6,7
30-39	2,8	3,7	9,9	18,6
40-49	5,4	8,0	20,9	22,8
50-59	10,6	16,8	22,4	30,8
60-69	15,5	22,9	22,9	38,0
$\geq 70$ ans	27,5	22,6	21,6	33,3
<b>Total</b>	<b>7,7**</b>	<b>10,1**</b>	<b>15,0***</b>	<b>22,5***</b>

Résultats exprimés en %

\* p= 0,001 \*\* p= 0,02 \*\*\* p= 0,0001

et est prédominante chez la femme (19%). Cette prévalence est plus élevée que celle retrouvée chez les femmes marocaines adultes d'origine Sahraoui : 11,6 % [18], mais est faible en comparaison aux USA [5]. Dans le gouvernorat de l'Ariana, une enquête réalisée chez des sujets âgés de plus de 35 ans trouve que 12 % des hommes et 17 % des femmes ont une hypercholestérolémie ( $CT \geq 6,2$  mmol) et 21% des sujets enquêtés ont une cholestérolémie limite haute (5,2-6,2 mmol). Un deuxième passage en 2001, effectué dans la même région, soit 5 ans plus tard trouve que 36,5 % des hommes et 49,5 % des femmes ont une cholestérolémie limite haute mais la différence n'est pas significative entre les deux enquêtes [19]. La prévalence de l'hypercholestérolémie dans la population tunisienne est plus élevée chez les femmes que chez les hommes. Ces variations ont été diversement appréciées dans la

littérature et pour certaines populations aucune relation n'a été trouvée [20,21]. Dans la population arabe Omani [11], la prévalence de l'hypercholestérolémie ( $CT > 5,2$  mmol/l) est de 34,5 % aussi bien chez les hommes que les femmes. Cette prévalence augmente également avec l'âge comme cela a été rapporté dans plusieurs études [9,22]. Les principaux facteurs prédictifs de l'hypercholestérolémie dans la population tunisienne sont le genre féminin, l'âge  $\geq 60$  ans, la résidence en milieu urbain et l'obésité androïde. A côté des facteurs alimentaires, des facteurs hormonaux très probablement liés à la carence en estrogènes contribuent à ces différences [23] et expliqueraient en partie les pics de prévalence observés chez les femmes après la ménopause ( $> 50$  ans) aussi bien en milieu rural qu'en milieu urbain.

Concernant l'hypertriglycéridémie, sa prévalence globale est plus

**Tableau 4 :** Odds ratio (IC 95%) du risque d'hypercholestérolémie et de l'hypertriglycéridémie en présence d'une obésité centrale.

	NCEPIII			IDF		
	Prévalence* (%)	OR (IC 95%)	P	Prévalence* (%)	OR (IC 95%)	P
<i>Hypercholestérolémie (≥ 6,2 mmol/l)</i>						
<i>Hommes</i>	6,2-14,3	2,51 (1,26-5,01)	0,01	5,2-12,8	2,67 (1,62-4,42)	<0,001
<i>Femmes</i>	5,8-15,9	3,04 (2,20-4,19)	0,000	4,1-13,7	3,68 (2,51-5,41)	<0,001
<i>Hypertriglycéridémie (≥ 1,70 mmol/l)</i>						
<i>Hommes</i>	21,1-48,7	3,54 (2,20-5,70)	0,000	18,5-40,6	2,99 (2,17-4,14)	<0,001
<i>Femmes</i>	10,4-37,4	5,14 (4,02-6,56)	0,000	6,3-31,1	6,7 (4,96-9,20)	<0,001

\* Prévalence : le premier chiffre indique la prévalence en l'absence d'obésité centrale et le deuxième chiffre indique la prévalence en son absence

élevée chez l'homme que chez la femme. Dans la littérature, les données sont divergentes [21,23,24] mais il existe une tendance globale à la prédominance masculine de l'hypertriglycéridémie notamment dans les populations arabes [11].

Ces anomalies lipidiques s'inscrivent souvent dans un contexte de syndrome métabolique, le quel syndrome est plus fréquent en milieu urbain qu'en milieu rural en Tunisie et toucherait 56% des femmes de la capitale [2,25]. L'accroissement des facteurs de risque cardio-vasculaire chez la femme reste préoccupant et expliquerait en partie la progression actuelle de la mortalité cardio-vasculaire. Mais aussi faut-il considérer d'autres facteurs tels que la prise en charge des maladies, l'accès aux soins, des

réponses différentes aux traitements [26,27]....

La première limite de notre étude est l'absence de détermination du HDL - cholestérol et par conséquent la difficulté de préciser le risque athérogène des sujets ayant un profil lipidique anormal. La deuxième limite est temporelle puisque l'enquête nationale a été faite il y a 10 ans. La stabilité apparente des valeurs moyennes de CT et des TG ne doit pas être rassurante à cause de l'association fréquente à d'autres facteurs de risque cardio-vasculaires. Une prise de conscience du risque est donc nécessaire et doit inciter à la mise en place d'un programme de prévention à l'échelle nationale.

## RÉFÉRENCES

- Hajem S. 2001. - Statistique Nationale (Les causes médicales de Décès), INSP 2002.
- Bouguerra R., Ben Salem L., Alberti H., Ben Rayana C., et al. - Prevalence of metabolic abnormalities in the tunisian adults: a population based study. *Diabetes and Metabolism* 2006; 32 : 215-21.
- Bouguerra R., Alberti H., Ben Salem L., Ben rayana C. et al. - The global diabetes pandemic : the Tunisian experience. *Eur J Clin Nutr* 2007;61:160-5
- Lindström J., Louheranta A., Mannelin M., Rastas M. et al. - The Finnish Diabetes Prevention Study (DPS) : Lifestyle intervention and 3 year results on diet and physical activity. *Diabetes care* 2003; 26: 3230-6.
- Sempos CT., Cleeman JI., Carroll MD., Johnson CL., et al. - Prevalence of High Blood Cholesterol Among US Adults. *JAMA* 1993; 269: 3009-16.
- Ben Khelifa F, Ben dridi M, El Aïssi N, Papoz L, Eschwege E, Ben Ayed H.- Cholesterolemia in the Tunisian population. *Tunis Med* 1981;59: 424-31
- 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: 2486-2491.
- Alberti KG., Zimmet P., Shaw J. IDF Epidemiology task Force consensus group. - The metabolic syndrome- a new worldwide definition. *Lancet* 2005; 366: 1059-62.
- Distributions of total Cholesterol, LDL Cholesterol, HDL

- Cholesterol, and triglycerides in the U.S. Adult Population, NHNES III Data (1988-1994) (Serum). *Circulation* 2002; 106: 3235-3240.
10. Sekuri C., Eser E., Akpinar G., Cakir H., Sitti I., Gulomur O., Ozcan C. - Cardiovascular disease risk factors in post-menopausal women in West Anatolia. *Jpn Heart J.* 2004; 45: 119-31.
  11. Al-Lawati, JA Jawad and Pekka Jousilahti. Body mass index, waist circumference and waist-to-hip ratio cut-off points for categorisation of obesity among Omani Arabs. *Public Health Nutr* 2008;11: 102-8
  12. Azizi F., Rahmani M., Ghanbarian A., Emami H., Salehi P., Mirmiran P., Sarbazi N. - Serum lipid levels in an Iranian adults population: Tehran Lipid and Glucose Study. *Eur J Epidemiol* 2003; 18: 311-9.
  13. Chen Z., Peto R., Collins R., MacMahon S., Lu J., Li W. - Serum cholesterol concentration and coronary heart disease in population with low cholesterol concentrations. *BMJ* 1991;303:276-82
  14. Law MR., Wald NJ., Thompson SG. - By how much and how quickly does reduction in serum cholesterol concentration lower risk of ischaemic heart disease. *BMJ* 1994; 308: 367-372.
  15. Law MR., Wald NJ., Rudnicka AR. - Quantifying effect of statins on low density lipoprotein cholesterol, ischaemic heart disease, and stroke: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2003; 326:1423.
  16. Ortola J., Castineiras MJ., Funes-Arderiux X. - Biological variation data applied to the ratios used as risk markers of coronary heart disease. *Clin. Chem* 1992; 3B: 56-59.
  17. Carroll MD., Lacher DA., Sorlie PD., Cleeman JI., Gordon DJ., Wolz M., et al. - Trends in serum lipids and lipoproteins of adults, 1960 – 2002. *JAMA* 2005; 294: 1773-81.
  18. Rguibi M., Belhassen R. – Metabolic syndrome among Moroccan Sahraoui adult women. *Am J Human Biol* 2004; 16: 598-601
  19. Ben Romdhane H., Haouala H., Ben Hani A., Drissa H., et Coll. - La transition épidémiologique ses déterminants et son impact sur les systèmes de santé a travers l'analyse de la tendance des maladies cardio-vasculaires en Tunisie. *Tunisie Médicale* 2005; 83: 1-7
  20. Ruixing Y., Yuming C., Shanglin P., Fenqping H., et all. - Comparison of lipid levels, Hyperlipidemia. Prevalence and its risk Factors between Guangxi Hei Yi. Zhuang and Han Populations. *Arch Med Res.* 2006; 37: 787-93
  21. Mensah GA., Mokdad AH., Ford ES., Greenlund KJ., Croft JB. - State of disparities in cardiovascular health in the United States. *Circulation* 2005; 111: 1233-41.
  22. Siest G., Henny J., Schiele F.- Cholestérol total in : Références en Biologie Clinique. Paris : Elsevier 1990: 193-209
  23. Dalpino FB., Sodre FL., de Faria EC. - The use of a hospital laboratory cohort to estimate the prevalence of dyslipidemia in an adult Brazilian population. *Clin Chim Acta* 2006; 367: 189-91.
  24. Pong chaiyakull C., Pratipanawat T. - Prevalence of dyslipidemia in rural thai adults. *J. Med. Assoc Thai* 2005; 88: 1092-7.
  25. 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.
  26. Huxley R., Barzi F., Woodward M. - Excess risk of fatal coronary heart disease associated with diabetes in men and women: meta-analysis of 37 prospective cohort studies. *BMJ* 2006; 332: 73-8
  27. Trémollières FA., Pouilles JM., Cauneille C., Ribot C. - Coronary heart disease risk factors and menopause : a study in 1684 French women. *Atherosclerosis* 1999; 142: 415-23.