

## Profil lipidique de l'insuffisance rénale chronique au service de néphrologie du CHU Yalgado Ouédraogo de Ouagadougou- Burkina Faso

J. SAKANDÉ<sup>1</sup>,  
A. LENGANI<sup>2</sup>,  
M. SAWADOGO<sup>1</sup>,  
SI. SAWADOGO<sup>1</sup>,  
E. KABRÉ<sup>1</sup>,  
IP. GUISSOU<sup>1</sup>

**Résumé :** Dans le souci d'améliorer la prise en charge de l'insuffisance rénale chronique (IRC) et de réduire la mortalité due aux complications cardiovasculaires, nous avons étudié le profil lipidique chez les sujets IRC reçus au service de néphrologie du CHU-YO.

La population d'étude était constituée de 70 sujets IRC non hémodialysés et de 74 témoins. Les paramètres lipidiques plasmatiques suivants ont été déterminés : cholestérol total (CT), LDL cholestérol, triglycérides, non HDL cholestérol, indice d'athérogénicité (IA).

La comparaison des paramètres lipidiques des sujets IRC par rapport aux témoins montre une augmentation significative du cholestérol total ( $p < 10^{-3}$ ), du LDL cholestérol ( $p < 10^{-3}$ ), des triglycérides ( $p < 10^{-5}$ ), du non HDL cholestérol ( $p < 10^{-3}$ ) et de l'indice athérogénicité ( $p < 10^{-5}$ ). Par ailleurs, l'IA augmente significativement avec le stade de l'IRC et l'indice de masse corporelle.

Ces résultats confirment l'augmentation de la prévalence des dyslipidémies au cours de l'IRC.

Ce profil lipidique pré-dialyse de l'IRC présente un intérêt dans le suivi des malades de la nouvelle unité d'hémodialyse du CHU-YO.

**Mots clés :** insuffisance rénale chronique - lipides

**Summary :** Dyslipidemia is a prominent feature of chronic renal failure (CRF) and a major risk factor for arterosclerosis and the progression of renal disease. The aim of this study was to determinate plasma lipids profile of CRF in Ouagadougou (Burkina Faso) in order to improve renal patient's monitoring. The results obtain with 70 CRF patients not on haemodialysis versus 74 healthy controls showed a significative high level of total cholesterol ( $p < 10^{-3}$ ), LDL ( $p < 10^{-3}$ ), triglycerid ( $p < 10^{-5}$ ), non HDL cholesterol ( $p < 10^{-3}$ ) and atherogenic indice ( $p < 10^{-5}$ ). The atherogenic risk is increased in end stage renal failure. The results are interesting for renal patients monitoring in the first new haemodialysis unit of University Hospital Center of Ouagadougou because it's well known that long term haemodialysis increase lipid abnormalities.

**Key words:** chronic renal failure - lipids

<sup>1</sup> Laboratoire de biochimie  
<sup>2</sup> Service de néphrologie  
CHU-YO de Ouagadougou-  
Burkina-Faso

### Introduction

L'insuffisance rénale chronique (IRC) est souvent diagnostiquée tardivement au Burkina Faso. Plusieurs études épidémiologiques rapportent que la majorité des malades sont reçus au stade terminal avec une fréquence élevée de complications cardiovasculaires (1,2). Dans le souci d'améliorer la prise en charge de l'IRC et de réduire la

mortalité due aux complications cardiovasculaires, nous avons étudié le profil lipidique chez les sujets IRC reçus au service de néphrologie du CHU-YO. Par ailleurs, ce profil lipidique pré hémodialyse de l'IRC présente un intérêt comme base de comparaison des paramètres lipidiques des sujets hémodialysés. En effet l'hémodialyse est reconnue pour augmenter la fréquence des troubles lipidiques (3, 4, 5,6).

## Matériel et méthodes

### 1- Patients

#### 1.1 Recrutement des sujets

Il s'agit d'une étude descriptive de type transversale sur une période d'une année allant de juin 2002 à juin 2003.

Les sujets insuffisants rénaux ont été recrutés au Service de néphrologie du CHU Yalgado Ouédraogo de Ouagadougou. Les sujets témoins ont été recrutés au laboratoire de biochimie du Centre Hospitalier Universitaire Yalgado Ouédraogo (CHU-YO) au cours d'une visite annuelle des travailleurs.

A l'aide d'une fiche d'enquête les paramètres épidémiologiques et anthropométriques ont été recueillis (âge, sexe, poids, taille, résidence, antécédents, profession). L'indice de masse corporelle (IMC) a été calculé selon la formule Poids (Kg)/Taille(m)<sup>2</sup>. Les sujets ont été repartis de la façon suivante : IMC < 20 : sujets de petit poids, 20 < IMC < 27 : sujets de poids normal, IMC > 27 : sujets obèses.

#### 1.2 Critères d'inclusion

Les malades inclus dans cette étude étaient des insuffisants rénaux chroniques hospitalisés au service de néphrologie au cours de la période d'étude et n'ayant subi aucun traitement hypolipémiant.

Au titre des témoins, nous avons retenu les personnes en bonne santé ne présentant aucun facteur de risque cardiovasculaire (diabète, hypertension artérielle, tabac, alcool). Les personnes retenues ont été incluses après avoir donné un consentement éclairé après explication de l'intérêt de l'étude.

#### 1.3 Critères d'exclusion

Nous avons exclu de notre étude les sujets insuffisants rénaux hémodialysés.

## Méthodes

### 2.1. Prélèvements sanguins

Les prélèvements sanguins ont été effectués à jeun de 7 à 9 heures dans des tubes sans anticoagulants (tubes secs). Le sérum a été décanté après centrifugation et aliquoté dans des cryotubes. Les sérums ont été conservés à -20°C jusqu'au dosage.

### 2.2. Analyse des échantillons

L'analyse des différents paramètres biochimiques a été effectuée à l'aide d'un spectrophotomètre multiparamétrique de type Cobas Mira plus. Pour la validation de nos résultats nous avons procédé à la détermination de l'exactitude et de la précision en intégrant quotidiennement dans les séries de dosage deux sérums de contrôle de qualité (un sérum de contrôle normal et un sérum de contrôle pathologique).

#### 2.2.1. Détermination du stade de l'IRC

Le dosage de la créatininémie à l'aide d'une trousse du laboratoire Biomérieux (méthode de Jaffé, référence : A1100075) a permis de définir et de classer les insuffisants rénaux en fonction du stade d'évolution.

L'IRC a été définie par une créatininémie supérieure à 120 µmol/L chez l'homme et supérieure à 110 µmol/L chez la femme avec un début apparent des signes cliniques remontant à trois mois au moins. Les cas d'IRC ont été classés en fonction de la concentration de la créatinine en :

*stade modéré ou stade 1* : créatininémie comprise entre 130 et 300 µmol/L

*stade pré-terminal ou stade 2* : créatininémie comprise entre 300 et 800 µmol/L

*stade terminal ou stade 3* : créatinine supérieure à 800 µmol/L

#### 2.2.2. Dosage des paramètres lipidiques

Le dosage des paramètres lipidiques a été réalisé avec des trousses de réactifs du laboratoire Biomérieux basées sur des méthodes enzymatiques couplées à la colorimétrie dont les références sont les suivantes : cholestérol total : 61218, cholestérol HDL : 61530, cholestérol LDL : 61534, triglycérides : 61236

L'indice d'athérogénicité (I.A) a été déterminé selon la formule :

$$I.A = \text{Cholestérol total} / \text{Cholestérol HDL}$$

Nous avons également évalué la concentration des lipoprotéines de moyenne et faible densité par le calcul de la différence CT- HDL désignée sous le terme de non HDL cholestérol (non HDL-C).

Pour l'interprétation des résultats nous avons utilisé les valeurs de référence du Burkina Faso (7) :

- une hypercholestérolémie pour une concentration sérique

supérieure à 5,61mmol/L

- une hypoHDLcholestérolémie pour une concentration sérique inférieure à 0,57 mmol/L

- une hyperLDLcholestérolémie pour une concentration sérique supérieure à 3,45 mmol/L

- une hypertriglycéridémie pour une concentration sérique supérieure à 2,30 mmol/L

- une augmentation de l'indice d'athérogénicité si sa valeur est supérieure à 4,20

### 3. Recueil et traitement des données

Les paramètres recueillis sur des fiches d'enquête ont été saisis à l'ordinateur et analysés avec le logiciel d'épidémiologie (EPI INFO version 6.04).

La comparaison des résultats a été faite par le test de Student et le test de khi2 de Pearson. Le seuil de significativité retenu est 0,05.

## Résultats

### 1. Caractéristiques de la population d'étude

#### 1.1. Répartition en fonction de l'âge et du sexe

La répartition des sujets insuffisants rénaux âgés de 16 à 80 ans (moyenne : 45 ± 16ans) en fonction du sexe a donné 42 sujets de sexe masculin et 28 sujets de sexe féminin correspondant respectivement à 60% et 40% avec un sex ratio égal à 1,5 pour un nombre total de 70 sujets. Les témoins sélectionnés d'âge compris entre 20 et 53 ans (moyenne : 33 ans) étaient au nombre de 74 (50% par sexe). Chez les hommes la tranche d'âge 51-60 était la plus représentée, tandis que chez les femmes ce sont les tranches d'âge 21-30 et 31-40 ans qui étaient les plus représentées.

#### 1.2 Répartition selon le lieu de résidence

Sur les 70 patients, 57 résidaient en milieu urbain et 13

en milieu rural soit respectivement 81% et 19%.

#### 1.3- Répartition en fonction de la profession

Le répartition des insuffisants rénaux en fonction de la profession montre que les patients ayant un faible niveau de vie représentaient plus de la moitié de la population d'étude.

#### 1.4- Répartition des patients en fonction des antécédents médicaux

Les antécédents médicaux étaient essentiellement représentés par les oedèmes (60%), l'hypertension artérielle (42,8%), l'hématurie (18,5%), les infections urinaires (14,3%), le diabète (10%) et l'association hypertension artérielle (HTA) - diabète (8,5%).

#### 1.5- Répartition des sujets insuffisants rénaux en fonction du stade

La majorité des sujets IRC était au stade terminal (58%) avec une créatininémie moyenne de 1769± 668μmol/L.

## 2. Valeurs des paramètres lipidiques

#### 2.1. Valeurs des paramètres lipidiques des sujets IRC et des sujets témoins

Les valeurs moyennes des paramètres lipidiques des sujets IRC et des sujets témoins sont consignées dans le tableau I. La comparaison de ces valeurs a montré une augmentation significative du CT, du LDL-cholestérol, des triglycérides, de l'indice d'athérogénicité (IA) et du non HDL cholestérol chez les IRC.

#### 2.2. Valeurs des paramètres lipidiques en fonction du stade de l'IRC

Les valeurs des paramètres lipidiques en fonction du stade de l'IRC sont consignées dans le tableau II. L'augmentation du CT, du LDL-cholestérol, des triglycérides et de l'indice d'athérogénicité était plus marquée au stade 3 de l'IRC. L'augmentation de la fréquence des anomalies lipidiques

**Tableau I : Comparaison des paramètres des sujets IRC avec ceux des sujets témoins**

Paramètres lipidiques	Sujets IRC (n=70)	Sujets témoins (n=74)	Valeur de p
Cholestérol Total (mmol/L)	5,17± 2,27	4,41 ± 0,60	0,006
HDL-Cholestérol(mmol/L)	1,16±0,63	1,19± 0,34	0,71
LDL-Cholestérol(mmol/L)	3,71±1,98	3,04 ± 0,18	0,004
Triglycérides (mmol/L)	1,18±0,49	0,90 ± 0,26	2,3 10 <sup>-5</sup>
Indice Athérogénicité(CT/HDL-C)	5,58± 3,40	3,70 ± 1,55	3 10 <sup>-5</sup>
Non-HDL-Cholestérol(mmol/L)	3,98±2,05	3,22±0,47	0,002

**Tableau II : Evolution des paramètres lipidiques des sujets IRC en fonction du stade**

Paramètres lipidiques	Sujets IRC			Témoins n = 74
	Stade 1 n=11	Stade 2 n=18	Stade 3 n=41	
Cholestérol Total (mmol/L)	4,80 ± 1,37	5,12 ± 2,04	5,20 ± 2,58*	4,41 ± 0,60
HDL-Cholestérol(mmol/L)	1,12 ± 0,80	1,21 ± 0,66	1,15 ± 0,57	1,19 ± 0,34
LDL-Cholestérol(mmol/L)	3,45 ± 1,12	3,64 ± 1,64	3,81 ± 2,30*	3,04 ± 0,18
Triglycérides (mmol/L)	1,07 ± 0,28*	1,27 ± 0,49	1,17 ± 0,53*	0,90 ± 0,26
Triglycérides (mmol/L)	5,85 ± 2,99	5,32 ± 3,16	5,62 ± 3,66*	3,70 ± 1,55
Non-HDL-Cholestérol(mmol/L)	3,67 ± 1,23	3,92 ± 1,74	4,10 ± 2,39	3,98 ± 2,05

\* différence significative par rapport aux témoins (p<0,01)

était plus importante au fur et à mesure du passage du stade 1 au stade 3 (tableau III).

**2.3. Valeurs des paramètres lipidiques en fonction du sexe**  
Parmi ces paramètres, seule une augmentation significative du CT a été observée chez les femmes (tableau IV).

**2.4. Valeurs des paramètres lipidiques en fonction de l'indice de masse corporelle (IMC)**

La majorité des sujets IRC avait un IMC normal (compris entre 20 et 27). Comme le montre le tableau V, tous les paramètres lipidiques des sujets dont l'IMC est < 20 ne différaient pas significativement avec les témoins. L'augmentation significative de l'IA n'était observée que chez les sujets ayant un IMC > 20.

**2.5. Valeurs des paramètres lipidiques en fonction des antécédents**

Comme l'indique le tableau VI, les troubles lipidiques étaient observés chez les IRC ayant un antécédent de

HTA et/ou diabète, alors qu'aucun trouble lipidique n'a été observé dans les autres cas.

## Discussion

Cette étude a mis en évidence des anomalies quantitatives des lipides chez les sujets IRC avec en particulier une augmentation du CT (32,8% des sujets), du LDL cholestérol (50%) et des triglycérides (38%). Parmi ces sujets IRC, l'augmentation du CT était significative chez les femmes (p< 0,04). La conséquence est une augmentation de l'indice d'athérogénicité (22,8%) calculé selon le rapport CT/HDL. Ces résultats confirment l'augmentation de la prévalence des dyslipidémies au cours de l'insuffisance rénale chronique (3, 4, 8, 9). En effet il est bien reconnu que les troubles lipidiques tout comme l'hypertension artérielle, le diabète, l'hyperhomocystéinémie et bien d'autres anomalies

**Tableau III: Fréquence des anomalies lipidiques en fonction du stade de l'IRC**

Anomalies lipidiques	Stade 1 (n=11)	Stade 2 (n=18)	Stade 3 (n=41)	Sujets IRC (n = 70)
Hypercholestérolémie (%)	13	26,1	60,9	32,8
HypoHDLcholestérolémie (%)	22,2	22,2	55,6	12,8
HyperLDLcholestérolémie (%)	14,3	25,7	60,0	50
Hypertriglycéridémie (%)	18,7	25	56,3	38,5
Indice Athérogénicité augmenté (%)	15,4	30,8	53,8	22,8

**Tableau IV : Comparaison des paramètres lipidiques des sujets IRC en fonction du sexe**

Paramètres lipidiques	Masculin (n = 42)	Féminin (n = 28)	Valeur de p
Cholestérol Total (mmol/L)	4,72 ± 1,76	5,72 ± 2,28	0,04
HDL-Cholestérol(mmol/L)	1,13 ± 0,60	1,21± 0,68	0,60
LDL-Cholestérol(mmol/L)	3,35 ± 1,45	4,25 ± 2,52	0,19
Triglycérides (mmol/L)	1,13 ± 0,42	1,25 ± 0,58	0,31
Indice d'athérogenicité	5,26 ± 2,99	6,05 ± 3,94	0,33
Non-HDL-Cholestérol(mmol/L)	3,62±1,54	4,47±2,56	0,21

**Tableau V : Comparaison des paramètres lipidiques des sujets IRC en fonction de l'indice de masse corporelle (IMC)**

Paramètres lipidiques	IMC			Témoins
	<20 (n = 12)	20-27 (n=49)	>27 (n=9)	
Cholestérol Total (mmol/L)	4,85±2,37	5,01±2,44	5,85±1,87	4,41± 0,60
HDL-Cholestérol(mmol/L)	1,30±0,47	1,13±0,65	1,23±0,68	1,19± 0,34
LDL-Cholestérol(mmol/L)	2,21±1,01	1,92±0,94	2,57±1,12	3,04 ±0,18
Triglycérides (mmol/L)	1,15±0,41	1,20±0,52*	1,17±0,49	0,90 ±0,26
Indice d'athérogenicité	4,21±1,31	5,90±3,8*	5,46±1,95*	3,70± 1,55
Non-HDL-Cholestérol(mmol/L)	3,91±1,62	3,87±2,22	4,61±1,58	3,98±2,05

\* différence significative par rapport aux témoins (p < 0,001)

constituent les facteurs de risque de décès d'origine cardiovasculaire chez les IRC. L'analyse isolée de l'évolution de ces paramètres lipidiques a donné les résultats suivants :

### 1- Cholestérol total

Dans notre étude nous avons observé une augmentation significative du cholestérol total chez les IRC en accord

avec la littérature (5, 6, 8, 10, 11).

L'hypercholestérolémie chez l'IRC s'explique par les troubles lipidiques liés à l'étiologie qui pourrait être le diabète et/ou l'hypertension artérielle. D'autres mécanismes sont avancés par d'autres travaux. Il s'agit de la baisse du transport transvasculaire des LDL chez l'IRC (12) et de l'augmentation de l'apolipoprotéine CIII (apoCIII), un inhi-

**Tableau VI : Comparaison des paramètres lipidiques des sujets IRC en fonction des antécédents médicaux**

Paramètres lipidiques	Antécédents				Témoins (n=74)
	HTA (n = 30)	HTA + diabète (n=6)	Diabète (n=7)	Autres (n=27)	
Cholestérol Total (mmol/L)	5,36±2,7*	4,95±2,09	3,83±2,44	5,15±1,94	4,41± 0,60
HDL-Cholestérol(mmol/L)	1,21±0,57	1,10±0,68	1,06±0,89	1,18±0,62	1,19± 0,34
LDL-Cholestérol(mmol/L)	2,08±0,92	2,36±1,35	1,68±0,64	2,05±1,06	3,04 ±0,18
Triglycérides (mmol/L)	1,22±0,60*	0,94±0,18	1,22±0,54	1,20±0,39	0,90 ±0,26
Indice d'athérogenicité	5,36±3,19*	5,30±2,12*	6,42±4,17	5,60±3,78	3,70± 1,55
Non-HDL-Cholestérol(mmol/L)	4,15±2,5	3,84±1,66	3,40±1,47	3,96±1,75	3,98±2,05

\* différence significative par rapport aux témoins (p< 0,001)

biteur compétitif de la lipoprotéine lipase qui entraîne l'accumulation plasmatique du cholestérol (13).

### 2- HDL-Cholestérol

La valeur moyenne du HDL-cholestérol n'est pas significativement diminuée chez les IRC dans notre série contrairement à d'autres auteurs qui rapportent une baisse (5, 6, 8, 10, 11). Cependant 12,8% des sujets présentent une baisse du HDL-cholestérol. La diminution du cholestérol HDL expose donc ces sujets à des risques cardiovasculaires. En effet, le HDL cholestérol est un important antioxydant qui protège l'endothélium vasculaire contre les effets athérogènes des cytokines (13). La baisse du HDLcholestérol chez l'IRC est liée à la diminution de la synthèse hépatique de l'apoAI qui est un constituant majoritaire du HDL cholestérol (13, 14).

### 3- LDL-Cholestérol

La valeur moyenne du LDL cholestérol est augmentée chez les IRC ( $p < 0,004$ ). En effet, plus de la moitié présente une augmentation de ce paramètre. L'augmentation des LDL-cholestérol est l'anomalie lipidique la plus fréquente au stade terminal (60% des sujets). L'augmentation plasmatique du LDL-cholestérol chez l'IRC s'accompagne de l'augmentation de son transport transvasculaire avec accumulation dans la paroi vasculaire facilitant ainsi l'athérogenèse (12, 15).

### 4- Triglycérides

Nos résultats ont montré une augmentation très significative des triglycérides chez les IRC. En outre nous avons observé que la fréquence des hypertriglycémies passe de 18,8% au stade 1 de l'IRC à 56,3% au stade terminal. Des résultats similaires ont été rapportés par plusieurs auteurs (5, 6, 8, 10, 11). De plus, l'hypertriglycémie augmente significativement chez les sujets ayant un antécédent de HTA et/ou diabète. L'hypertriglycémie au cours de l'IRC s'explique par l'accumulation des IDL (Intermediate Density Lipoprotein) et des chylomicrons remnants (13). Il a été rapporté également une modification de la structure de l'apolipoprotéine E avec perturbation de l'élimination des lipoprotéines riches en triglycérides (16, 17).

### 5- Indice d'athérogenicité (IA)

La comparaison de l'IA des sujets IRC par rapport aux témoins montre une augmentation hautement significative ( $p < 10^{-5}$ ) chez les malades. De même, l'IA augmente significativement avec le stade de l'IRC et l'indice de masse corporelle (tableau VIII).

### 6- Non HDL- cholestérol

Le paramètre Non HDL cholestérol (Non HDL-C) a été proposé comme un paramètre de prédiction de risques cardiovasculaires (18). La détermination de ce paramètre est aisée dans les laboratoires à faible budget car il s'obtient en faisant simplement la différence CT-HDL. Nous l'avons mesuré chez les IRC afin d'évaluer son intérêt dans le suivi de cette pathologie. Ce paramètre était augmenté significativement chez les IRC ( $p < 0,002$ ). Cependant il ne varie ni avec le stade, ni avec le sexe, ni avec l'IMC, ni enfin avec les antécédents médicaux.

Ce constat montre que ce paramètre qui est une mesure indirecte de toutes les lipoprotéines contenant l'apoprotéine B n'est pas très sensible car pouvant masquer la contribution de chaque lipoprotéine prise isolément dans l'évaluation du risque cardiovasculaire. Ce travail montre que ce paramètre a peu d'intérêt et ceci en accord avec d'autres auteurs (18).

## Conclusion

La fréquence des anomalies lipidiques augmente avec la gravité de l'IRC. L'indice d'athérogenicité qui traduit le risque cardiovasculaire est plus élevé au stade terminal. Ceci démontre que les insuffisants rénaux chroniques sont des sujets à haut risque cardiovasculaire d'où la nécessité pour ces patients de bénéficier d'une prise en charge adéquate. De plus au niveau de la nouvelle unité d'hémodialyse du CHU-YO, des mesures utiles devraient être prises pour prévenir les complications cardiovasculaires liées à l'accroissement des troubles lipidiques chez les hémodialysés.

### Références

- 1- Lengani A, Kabore J, Ouédraogo C. L'insuffisance rénale chronique au Burkina Faso. *Med Af Noire* 1994 ; 41: 198 - 294
- 2- Zongo J. Insuffisance rénale chronique et hypertension artérielle dans le service de cardiologie du CHN-SS : A propos de 161 cas. Thèse de médecine, Ouagadougou, 1999
- 3- Gillett MP, Obineche EN, Khan ST, Abdulle AM. Plasma concentration of non - esterified fatty acids in chronic renal failure in the Arab Emirates. *Saudi Med J* 2004 ; 25 : 1611-6
- 4- Piperi C, Kalofoutis C, Tzivras M, Troupis T, Skenderis A, Kalofoutis A. Effects of hemodialysis on serum lipids and phospholipids of end-stage renal failure patients. *Mol Cell Biochem* 2004 ; 265 : 57-61.
- 5- Igel-Korcagova A, Raab P, Brensing KA et al. Cholesterol metabolism in patients with chronic renal failure on hemodialysis. *J Nephrol* 2003; 16:850-4.
- 6- Wanner C, Bahner U, Mattern R, Lang D, Passlick-Deetjen J. Effect of dialysis flux and membrane material on dyslipidaemia and inflammation haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19: 2570-5.
- 7- Sakandé J, Coulibaly JL, Njikeutchi FN, Bouabre A, Guissou IP. Etablissement des valeurs de référence de 15 constituants biochimiques sanguins chez l'adulte burkinabè à Ouagadougou (Burkina Faso). *Ann Biol Clin* 2004 ; 62 : 229-34
- 8- Chen HC, Guh JY, Chang JM, Hsieh MC, Shin SJ, Lai YH. Role of lipid control in diabetic nephropathy. *Kidney Int Suppl* 2005 ; 94 : 60-2.
- 9- Fellah H, Feki M, Feki H et al. Classical and «non-classical» cardiovascular risk factors in Tunisian patients with stage renal disease : prevalence and association with cardiovascular events. *Clin Lab* 2004 ; 50 : 447-53.
- 10- Berent H, Kuczynska K, Wocial B, Dutkiewicz-Raczowska M, Symonides B. Non-traditional atherosclerosis risk factors in patients with renal artery stenosis hypertension. *Pol Perkuriusz Lek.* 2003 ; 15 : 380-2.
- 11- Nosadini R, Tonolo G. Blood glucose and lipid control as risk factors in the progression of renal damage type 2 diabetes. *J Nephrol* 2003 ; 16 (Suppl) 7 : S42-7.
- 12- Jensen TK, Nordestgaard BG, Feldt-Rasmussen B, Jensen KS, Jensen JS. Transvascular lipoprotein transport in patients with chronic renal disease. *Kidney Int* 2004;66: 275-80.
- 13- Kaysen GA, Eiserich JP. The role of oxidative stress-altered lipoprotein structure and function and micro inflammation on cardiovascular risk in patients with minor renal dysfunction. *J Am Soc Nephrol* 2004; 15:538-48.
- 14- Zangerle R, Sarcletti M, Gallati H, Reibnegger G, Wachter H, Fuchs D. Decreased plasma concentrations of HDL-cholesterol in HIV infected individuals are associated with immune activation. *J Acquir ImmuneDefic Syndr* 1994; 7: 1149-56
- 15- Mc Donagh J, Fossel ET, Kradin LR et al. Effects of TNF alpha on peroxidation of plasma lipoproteins and lipids in experimental animals and patients. *Blood* 1992; 12: 3217-26
- 16- Grunfeld C, Pang M, Doerrler W, Weisgraber KH, Jensen P, Feingold KR. Abnormalities of apolipoprotein E in the acquired immunodeficiency syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 1997; 82:3734-40
- 17- Liberopoulos E, Siamopoulos K, Elisaf M. Apolipoprotein E and renal disease. *Am J Kidney Dis* 2004;43:223-33.
- 18- Schreier L, Gonzalez AI, Elbert A, Berg G, Wikinski R. Utility of non-density lipoprotein cholesterol in hemodialyzed patients. *Metabolism* 2004 ; 53 : 1013-5.