

ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



IMPACT OSSEUX DU SYNDROME METABOLIQUE CHEZ LES PATIENTES MENOPAUSIQUE

MEMOIRE PRESENTE PAR :

Docteur LAZRAK Faiza

Née le 11 Février 1983 à Fès

**POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE
OPTION : RHUMATOLOGIE**

**Sous la direction de :
Professeur HARZY TAOUFIK**

Mai 2014

Sommaire

I-Introduction	04
II-Objectif	07
III- Patients et Méthodes	08
A-Patients	08
1. Critères d'inclusion	08
2. Critères d'exclusion	08
B- Méthodes	08
1. Données sociodémographiques	08
2. Evaluation du syndrome métabolique	09
a- Définition	09
b- Composants du SM	09
3. Evaluation de la densité minérale osseuse	09
C- Analyse statistique	10
IV- Résultats	12
A - Etude descriptive de la population étudiée	12
1. Données sociodémographiques	12
2. Caractéristique du syndrome métabolique	13
3. Autres paramètres biologiques	14
4. La densité minérale osseuse	15
B - Etude analytique	17
1. Analyse des paramètres sociodémographiques	17
2. Analyse du syndrome métabolique	18
3. Analyse de la densité minérale osseuse.....	19
4. Corrélation entre SM et DMO	19
C - Analyse par régression linéaire	20
V- Discussion	23
VI- Conclusion	28
Résumé	29
Bibliographie	32
Annexe	39

ABREVIATIONS



DMO : densité minérale osseuse.

HDL : lipoprotéines de haute densité.

HTA : Hypertension artérielle.

IMC : indice de masse corporelle.

LDL -C : lipoprotéine-cholestérol à basse densité.

NCEP/ATP III 2005: National cholesterol education program – Adult treatment panel III.

PAL : phosphatase alcaline.

PAD : pression artérielle diastolique

PAS : pression artérielle systolique

SM : syndrome métabolique.

TG : triglycéride

TNF : Tumor Necrosis Factor

TT : tour de taille



INTRODUCTION

I– Introduction :

L'ostéoporose est une maladie diffuse du squelette, caractérisée par une diminution de la résistance osseuse entraînant un risque accru de fracture [1]. Sa prévalence au Maroc est de 31% chez les femmes âgées de plus de 50ans. Le seul facteur prédicteur de fracture ostéoporotique chez les femmes ménopausées sans ATCD fracturaire est la densité minérale osseuse (DMO). Pour toute baisse de DMO d'une déviation standard, le risque fracturaire est multiplié par 1,5 à 2,6. Les fractures ostéoporotiques sont associées à une augmentation de la morbi-mortalité surtout la fracture de l'extrémité supérieure du fémur [2].

Le syndrome métabolique (SM), est un désordre multifactoriel, caractérisé par la coexistence à degrés variables d'une obésité abdominale, une hypertriglycéridémie, un taux bas de lipoprotéines de haute densité (HDL), une pression artérielle élevée et une hyperglycémie à jeun. Des travaux récents ont montré que les sujets ayant un SM selon les critères du National cholesterol education program – Adult treatment panel III (NCEP-ATPIII) sont exposés à un risque accru de diabète et à une morbi-mortalité cardiovasculaire [3].

L'association entre le SM et ces différents composants avec la DMO a été étudiée par différents auteurs. Les résultats sont cependant contradictoires.

Une étude menée aux Etats-Unis a trouvé, après ajustement pour l'âge, le sexe et d'autres variables, que la DMO du col fémoral était plus élevée chez les sujets ayant un syndrome métabolique [4]. Dans l'étude de cohorte Camargo, les femmes avec syndrome métabolique avaient une DMO élevée au niveau de la hanche totale, col fémoral et le rachis lombaire après ajustement avec l'âge par rapport aux femmes sans SM [5]. D'autre part, les hommes avec SM ont une faible DMO au niveau du col fémoral dans l'étude Rancho Bernardo après ajustement pour l'indice de masse corporelle (IMC) [6]. En outre, une étude coréenne récente a indiqué que

les femmes avec syndrome métabolique ont également une faible DMO au rachis lombaire [7].

La présence conjointe des deux maladies laisse penser à des facteurs de risque et des mécanismes physiopathologiques communs, tels que le tabagisme, la sédentarité, la carence en hormones sexuelles, inflammation de bas grade, et une augmentation du stress oxydatif [8-11]. La preuve cumulative a démontré que l'augmentation de la perte osseuse et une masse osseuse plus faible sont associés à une mortalité cardiovasculaire [12, 13] et que le risque accru d'événements cardiovasculaires est proportionnel à la gravité de l'ostéoporose au moment du diagnostic [14]. Le SM est caractérisé par un état pro-inflammatoire qui affecte négativement le risque cardiovasculaire [15], et l'OP est liée à l'inflammation [16,17]. Des cytokines pro-inflammatoires régulent positivement les activateurs des récepteurs de facteur nucléaire kappa B ligand, ce qui conduit à une augmentation de la résorption osseuse et à l'ostéoporose [18-20]. En outre, parce que le syndrome métabolique est constitué de plusieurs composants individuels qui pourraient avoir leur propre relation indépendante avec la perte osseuse, l'association possible de chacun d'eux avec la maladie du squelette est également à considérer.

Certains de ses composants ont été étudiés tels que l'obésité et le diabète. Malgré le risque élevé de fracture chez les femmes diabétiques type 2, l'hyperinsulinémie accompagnée au SM augmente la densité minérale osseuse (DMO) [21]. L'obésité abdominale, qui est une composante essentielle de syndrome métabolique, possède des caractéristiques contradictoires qui peuvent affecter le métabolisme osseux : la charge mécanique et l'aromatisation périphérique, qui sont connus pour avoir un effet protecteur contre l'ostéoporose, alors que l'inflammation de bas grade, est néfaste pour la santé des os [22-24]. L'équilibre entre la protection éventuelle accordée par l'augmentation du poids du corps et les

dommages causés par l'état inflammatoire a conduit à des résultats controversés dans les études cliniques visant à évaluer la densité minérale osseuse [25].

II- Objectif :

Nous rapportons dans ce travail une nouvelle étude dont l'objectif est de :

1. Déterminer la prévalence du SM chez les femmes ménopausées,
2. Evaluer l'effet du syndrome métabolique sur la DMO chez les femmes ménopausées,
3. Evaluer la relation entre chaque composant du syndrome métabolique et la DMO.

III- Patients et Méthodes :

A- Patients :

Il s'agit d'une étude transversale qui porte sur des patientes ménopausiques, colligées au sein du service de Rhumatologie du CHU Hassan II de Fès. Cette étude s'est étalée sur une période de 2 ans, entre Mars 2012 et Mars 2014.

1. Critères d'inclusion : La population étudiée était composée de femmes ménopausées qui avaient consulté au service de rhumatologie du CHU Hassan II. L'état post-ménopausique a été défini comme la cessation des menstruations pendant au moins 1 an.

2. Critères d'exclusion : l'histoire personnelle de ménopause précoce (< de 40ans), la nulliparité, l'utilisation de l'alcool, l'utilisation de médicaments qui peuvent affecter le métabolisme osseux comme l'hormonothérapie, anticonvulsivants ou les corticostéroïdes, la prise de médicaments pour l'ostéoporose, l'hypertension, diabète ou l'hypercholestérolémie, pathologie maligne, dysthyroïdie, activité physique limitée par (paraplégie , accidents vasculaires cérébraux , la démence ...) , et infection aiguë ou une maladie inflammatoire chronique.

B- Méthodes :

L'ensemble des données recueillies à l'inclusion ont été reportées sur une fiche d'exploitation qui précisait les aspects sociodémographiques de la population étudiée, ainsi les données biologiques et radiologiques recueillies lors des examens complémentaires (Annexe 1).

1. Données sociodémographiques :

Elles comportent l'âge, âge de ménopause, le poids, la taille, l'IMC (index de masse corporelle), l'activité physique (plus de trois fois par semaine), le lieu de

résidence (milieu urbain ou rural), les antécédents du patient (diabète, hypertension artérielle, dyslipidémie, cardiopathie, fracture), le niveau d'instruction (analphabète, primaire, secondaire, universitaire), et l'activité professionnelle (retraité, femme au foyer, autre).

2. Evaluation du syndrome métabolique:

a- Définition :

Le syndrome métabolique (SM) a été retenu chez nos patientes selon la définition : National Cholesterol Education Program/Adult Treatment Panel

III 2005 (NCEP/ATP III 2005) qui est la plus utilisée, pour évaluer la différence entre les femmes ménopausées avec et sans syndrome métabolique et identifier le(s) composant(s) de ce syndrome influant le plus la DMO.

b- Composants du SM :

Les paramètres qui définissent le SM selon la NCEP/ATP III 2005 sont :

Tour de taille $\geq$ à 80 cm chez la femme, Glycémie $\geq$ à 100mg/dl (6,11 mmol / L) ou sous traitement antidiabétique, HDL cholestérol $\leq$ à 50 mg/dl (1,3 mmol/L) chez la femme, Triglycérides $\geq$ à 150 mg/dl (1,7 mmol / L), et Tension artérielle $\geq$ 130/85 mm Hg ou sous traitement antihypertenseur. Si présence de 3 critères ou plus, le SM est retenu.

Pour chaque malade, nous avons également mesuré le cholestérol total, la lipoprotéine-cholestérol à basse densité (LDL-C), la calcémie, la phosphorémie, la phosphatase alcaline et la 25 OH vitamine D.

3. Evaluation de la densité minérale osseuse :

La densité minérale osseuse a été mesurée par absorptiométrie double énergie à rayons X à l'aide d'un Prodigy Lunaire (GE Medical, Madison, WI, USA), calibré quotidiennement en utilisant un fantôme standard fourni par le fabricant. Les sites

explorés étaient le rachis lombaire entre L2 - L4 et la hanche totale. Les résultats sont exprimés en grammes par centimètre carré (g/cm²).

C- Analyse statistique

Les données recueillies ont été saisies sur SPSS. Leur traitement a été fait grâce à un logiciel d'analyse statistique intitulé SPSS version 18.

Dans un 1^{er} temps, une analyse descriptive de la population étudiée et des différentes données recueillies a été effectuée. Pour les variables quantitatives, nous avons calculé les moyennes et l'écart type, minimum et maximum et le pourcentage pour les variables qualitatives.

Les caractéristiques démographiques des sujets avec et sans syndrome métabolique ont été comparées en utilisant le test de Student ou test de Mann-Whitney pour les variables continues, et le test du chi-carré pour les variables catégorielles.

Dans un 2^{ème} temps une analyse de covariance (ANCOVA) a été utilisée pour comparer les niveaux de la DMO des femmes avec et sans syndrome métabolique après ajustement pour les covariables de la DMO, à savoir l'âge, l'IMC, et l'exercice physique.

Une analyse par étapes de régression linéaire multiple a été utilisée pour identifier les facteurs prédictifs indépendants de la DMO au niveau de la colonne lombaire et de la hanche totale. Un $p < 0,05$ a été considéré comme significatif.

Les résultats sont rapportés sous forme de tableaux commentés.



RESULTATS

IV- Résultats :

A- Etude descriptive de la population étudiée :

1- Données sociodémographiques :

L'étude a inclus 170 femmes. L'âge moyen était de $58,98 \pm 6,58$ [44-78] ans.

1-1- Age :

L'âge moyen des patientes avec SM était de $60 \pm 7,64$ ans, avec des extrêmes allant de 46 et 78 ans, tandis que l'âge moyen des patientes sans SM était de $58 \pm 6,88$ ans avec des extrêmes allant de 44 et 74 ans.

1-2- Age de ménopause :

L'âge moyen de ménopause des patientes avec SM était de $49,11 \pm 7,48$ [35-60] ans, tandis que l'âge moyen des patientes sans SM était de $48,92 \pm 5,3$ [36-60] ans.

1-3- Niveau d'instruction :

Dans la population étudiée, 85 patientes (50 %) étaient analphabètes, et 85 patientes étaient instruites (50 %).

1-4- Milieu de résidence :

Le milieu urbain représentait le lieu d'habitat de 156 patientes (91,8 %), alors que le milieu rural représentait celui de 14 patientes (8,2 %).

1-5- Le poids :

Le poids moyen des patientes avec SM était de $78,6 \pm 10,20$ [57-100] kg, alors que le poids moyen du groupe sans SM était de $73,04 \pm 10,54$ [50-88] kg.

1-6- L'index de masse corporelle (IMC) :

L'IMC moyen des patientes avec SM était de $30,73 \pm 4\text{kg/m}^2$ avec des extrêmes allant de 23 à 42,72 kg/m². L'IMC moyen des patientes sans SM était de $23,80 \pm 3,98\text{kg/m}^2$ avec des extrêmes allant de 23,20 à 33,70kg/m².

1-7- L'activité physique :

Dans la population étudiée, seulement 47 patientes avec SM (soit 49,5 %), et 48 patientes sans SM (soit 50,5%) faisaient des exercices physiques.

2- caractéristique du syndrome métabolique :

Dans notre série, 81 patientes soit (48 %) avaient un SM selon la définition NCEP/ATP III 2005 et 89 patientes soit (52 %) n'avaient pas ce syndrome métabolique.

2-1- Le tour de taille (TT):

Le TT des patientes avec SM était de $93,78 \pm 7$ [80-117] cm. Le TT moyenne des patientes sans SM était de $88,79 \pm 8,6$ [75-114] cm.

L'obésité abdominale était observée dans 58% des cas dans le groupe avec SM et dans 42% chez le deuxième groupe.

2-2- La glycémie :

Dans le groupe des patientes avec SM la glycémie moyenne était de $120,54 \pm 37$ [70-291] mg/dl. Une glycémie supérieure à 110 mg/dl était retrouvée dans 82 % des cas. Dans le groupe des patientes sans SM la glycémie moyenne était de $98 \pm 14,50$ [77-126] mg/dl et seulement 18% avaient une hyperglycémie.

2-3- Les triglycérides :

La valeur moyenne des triglycérides chez les patientes avec SM était de $165 \pm 62,39$ mg/dl avec des extrêmes allant de 64 et 422 mg/dl. Parmi ces patientes, 77 % avaient une hypertriglycéridémie. Dans le groupe des patientes sans SM la valeur moyenne des triglycérides étaient de $121,69 \pm 37,39$ mg/dl avec des extrêmes de 68 et 180 mg/dl et seulement 23% avaient une hypertriglycéridémie.

2-4- HDL-Cholestérolémie :

Le taux de HDL-cholestérol moyen chez les patientes avec SM était de $45 \pm 10,16$ [29-80] mg/dl. Dans ce groupe 68 patientes soit 86 % avaient un taux de HDL-cholestérol bas. Dans le groupe des patientes sans SM le taux moyen de HDL-cholestérol était de $59,32 \pm 11$ [36-85] mg/dl. Seulement onze patientes de ce groupe soit 14% avaient un taux bas de HDL cholestérol.

2-5- La tension artérielle

Quarante-trois patientes avec SM soit (84 %) avaient une tension artérielle élevée avec un chiffre systolique moyen de $13,12 \pm 1,3$ mm Hg et un chiffre diastolique moyen de 8 ± 1 mm Hg. Dans le groupe des patientes sans SM seulement huit patientes été hypertendue soit 16 % avec un chiffre systolique moyen de $12,66 \pm 0,74$ mm Hg et un chiffre diastolique moyen de $7,82 \pm 0,61$ mm Hg.

3- Autres paramètres biologiques :

3-1- Cholestérol total

Le taux moyen de cholestérol total des patientes avec SM était de 195 ± 49 [91-293] mg/dl. Dans le groupe des patientes sans SM le taux de cholestérol total était de 204 ± 44 [128-25] mg/dl.

3-2- LDL cholestérol :

Le taux moyen de cholestérol total des patientes avec SM était de 119 ± 40 mg/dl avec des extrêmes de 45 ± 21 mg/dl. Dans le groupe des patientes sans SM le taux de cholestérol total était de 124 ± 31 avec des extrêmes 56 ± 2 mg/dl.

3-3- La calcémie :

La valeur moyenne de la calcémie chez les patientes avec SM était de $9,65 \pm 1,06$ mg/dl avec des extrêmes de $8,5 \pm 1,2$ mg/dl. Dans le groupe des patientes sans SM la calcémie moyenne était de $9,3 \pm 0,45$ avec des extrêmes $8,4 \pm 9,98$ mg/dl.

3-4- La phosphorémie :

La valeur moyenne de la phosphorémie chez les patientes avec SM était de $3,53 \pm 0,90$ [1,2-6,5] mg/dl. Dans le groupe des patientes sans SM la phosphorémie moyenne était de $3,57 \pm 0,9$ [2,4-5,7] mg/l.

3-5- La phosphatase alcaline (PAL) :

Dans le groupe des patientes avec SM la PAL moyenne était de $137,10 \pm 37$ UI/ml avec des extrêmes allant de 70 et 291 UI/ml. Dans le groupe des patientes sans SM la phosphatase alcaline moyenne était de $128,37 \pm 56$ avec des extrêmes 43 ± 288 UI/ml.

3-6- La 25 OH vitamine D :

La valeur moyenne de la vitamine D chez les patientes avec SM était de $17,6 \pm 11,9$ [12-65] ng/dl. Dans le groupe des patientes sans SM la moyenne de la vitamine D était de $18,34 \pm 9,69$ [3-58] ng/dl. Dans notre série 107 patiente soit 63% avaient une insuffisance en vitamine D, et 41 patiente soit 21% avaient une carence.

4- La densité minérale osseuse :

4-1 – au niveau du rachis lombaire

La valeur moyenne de la densité minérale osseuse au niveau du rachis lombaire chez les patientes avec SM était de $0,915 \pm 0,159$ g/cm² avec des extrêmes de $0,592 \pm 1,380$ g/cm². Dans ce groupe trente-deux patientes soit 38% avaient une ostéoporose, alors que 38 patientes soit 45% avaient une ostéopénie (Figure 1).

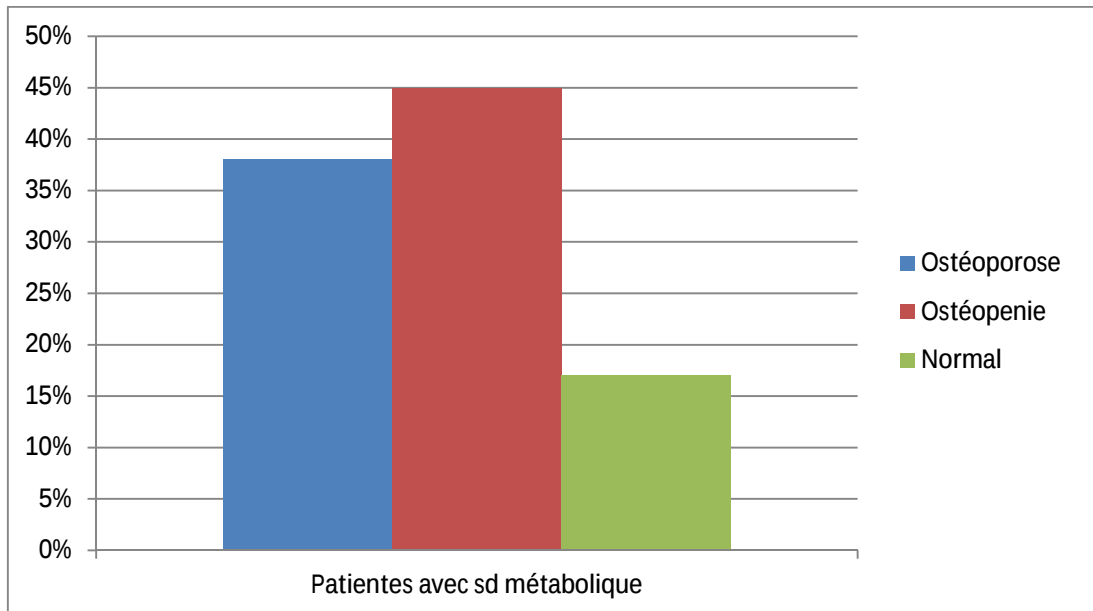


Figure1 : Profil de la DMO chez les patientes avec syndrome métabolique au niveau du rachis

Dans le groupe des patientes sans SM la moyenne de la densité minérale osseuse au niveau de ce site était de $0,928 \pm 0,160$ avec des extrêmes allant de $0,578 \pm 1,390$ g/cm². Trente-cinq soit 41% étaient ostéoporotiques, alors que 34 patientes soit 40% étaient ostéopéniques (Figure 2).

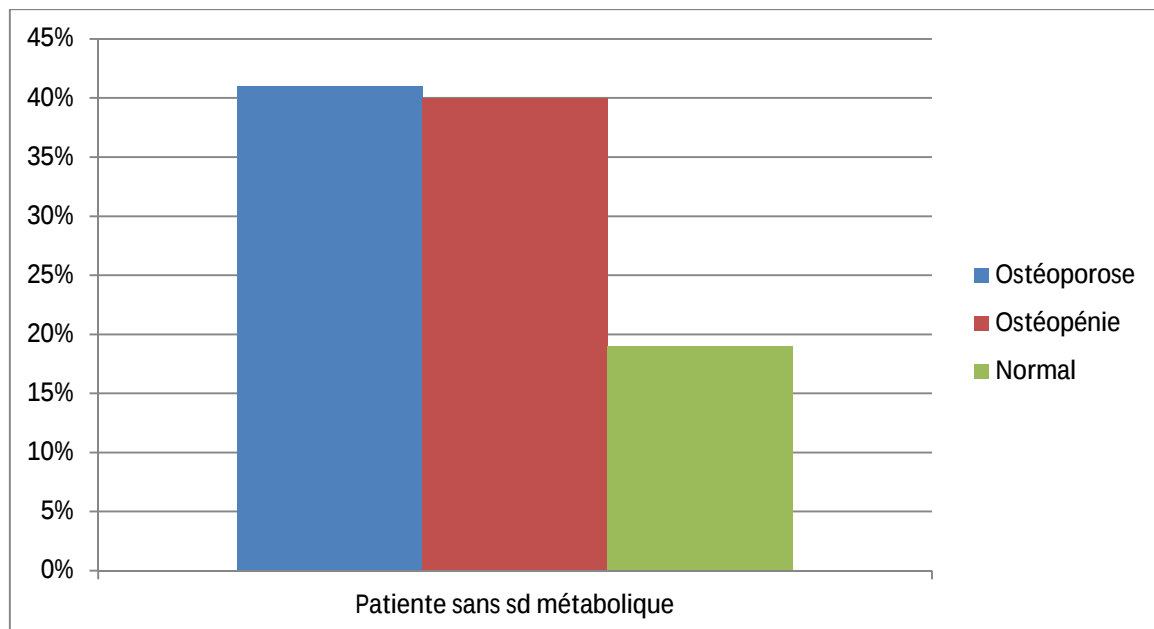


Figure 2: Profil de la DMO chez les patientes sans sd métabolique au niveau du rachis

4-2 – Au niveau de la hanche totale :

La valeur moyenne de la densité minérale osseuse au niveau de la hanche totale chez les patientes avec SM était de $0,865 \pm 0,143$ [0,504-1,196] g/cm². Dans ce groupe trente-six patientes soit 42% avaient une ostéopénie, alors que 34 patientes soit 40% avaient DMO normal.

Dans le groupe des patientes sans SM la moyenne de la densité minérale osseuse au niveau de ce site était de $0,845 \pm 0,143$ [0,120 -1,196] g/cm². Quarante- et un soit 48% étaient ostéopénique, alors que 36 patientes soit 42% avaient une DMO normal.

B-Etude analytique :

1- Analyse des paramètres sociodémographiques :

Les caractères démographiques des deux groupes sont représentés sur le (Tableau I). Le groupe des patientes sans SM était plus jeune que le groupe des patientes avec SM avec une différence statistiquement significative. L'âge de ménopause était presque similaire entre les deux groupes. Le groupe des patientes avec SM avaient un poids et un IMC significativement plus important que le groupe des patientes sans SM (Tableau I).

Le Tableau I : les caractéristiques sociodémographiques de la population étudiée selon la présence ou non du SM.

	Patientes avec SM (n = 81)	Patientes sans SM (n = 89)	P
Age (an)	60 $\pm$ 7,64	58 $\pm$ 6,88	0,05
Age de ménopause (years)	49,11 $\pm$ 7,48	48,92 $\pm$ 5,3	0,84
Tabagisme (n,%)	0	0	-
Alcolisme (n,%)	0	0	-
Taille (cm)	159,7 $\pm$ 5,03	159,7 $\pm$ 4,9	0,980
Poids(kg)	78,6 $\pm$ 10,20	73,04 $\pm$ 10,54	<0,001
IMC (Kg/m ²)	30,73 $\pm$ 4	23,80 $\pm$ 3,98	0,002
Exercice physique (>3/sem) (n,%)	47 (49,5)	48 (50,5)	0,351
Prévalence de fracture ostéoporotique (n,%)	8 (9,9)	1 (1,1)	0,014

2- Analyse du syndrome métabolique :

Le groupe des patientes avec SM avaient une TA, un taux de glycémie, une TT, un taux de triglycéride plus élevés que le groupe des patientes sans SM et un taux de HDL cholestérol plus bas. Cette différence était statistiquement significative avec un $p < 0,001$ (Tableau II). Les autres paramètres biologiques ont été également comparés et représentés sur le tableau II.

Tableau II : Paramètres biologiques chez les patientes avec et sans syndrome métabolique

	Patientes avec SM (n = 81)	Patientes sans SM (n = 89)	P
Composants du SM			
<i>Tour de taille (cm)</i>	93,78 ± 7	88,79 ± 8,6	<0,001
<i>Glycémie (mg/dL)</i>	120,54 ± 37	98 ± 14,5	<0,001
<i>Triglycéride (mg/dL)</i>	165 ± 62,39	121,69 ± 37,39	<0,001
<i>HDLc (mg/dL)</i>	45 ± 10,16	59,32 ± 11	<0,001
<i>PAS (mm Hg)</i>	13,12 ± 1,3	12,66 ± 0,74	0,004
<i>PAD (mmHg)</i>	8 ± 1	7,82 ± 0,61	0,21
<i>Calcium (mg/dL)</i>	9,65 ± 1,06	9,3 ± 0,45	0,005
<i>Phosphate (mg/dL)</i>	3,55 ± 0,9	3,57 ± 0,9	0,72
<i>Phosphatase alcaline (UI/L)</i>	137,10 ± 37	128,37 ± 56	0,455
<i>25(OH) vitamin D (ng/mL)</i>	17,6 ± 11,9	18,34 ± 9,69	0,378
<i>LDLc (mg/dL)</i>	119 ± 40	124 ± 31	0,31
La prévalence des composants du SM	77 (58)	56 (42,1)	<0,001
<i>Obésité abdominale (n,%)</i>	45 (81,8)	10 (18,2)	<0,001
<i>Hyperglycémie (n,%)</i>	49 (76,6)	15 (23,4)	<0,001
<i>Hypertriglycéridémie (n,%)</i>	68 (86,1)	11 (14)	<0,001
<i>HDLc basse (n,%)</i>	43 (84,3)	8 (15,7)	<0,001
<i>Hypertension artérielle (n,%)</i>			

3- Analyse de la densité minérale osseuse :

La densité minérale au niveau de la hanche totale et le rachis lombaire était presque similaire entre les deux groupes avec et sans SM avec un p non statistiquement significatif, respectivement (p=0,29), (p=0,6) (Tableau III).

Ces résultats sont demeurés inchangés après ajustement pour l'âge, l'IMC et l'exercice.

Tableau III: Résultats de la DMO en fonction de la présence ou non du SM

	Présence de SM (n=81)	Absence de SM (n=89)	P
Rachis lombaire			
<i>Non ajusté</i>	0,915 ± 0,159	0,928 ± 0,160	0,61
<i>Ajusté à l'âge</i>	0,916 ± 0,135	0,934 ± 0,150	0,44
<i>Age + IMC</i>	0,911 ± 0,153	0,939 ± 0,160	0,24
<i>Autres covariables</i>	0,912 ± 0,153	0,938 ± 0,150	0,29
Hanche total			
<i>Non ajusté</i>	0,865 ± 0,143	0,845 ± 0,143	0,29
<i>Ajusté à l'âge</i>	0,867 ± 0,135	0,836 ± 0,141	0,42
<i>Age + BMI</i>	0,860 ± 0,135	0,843 ± 0,141	0,41
<i>Autres covariables</i>	0,861 ± 0,135	0,842 ± 0,141	0,40

4- Corrélation entre SM et DMO :

L'analyse de corrélation effectuée entre la DMO du rachis lombaire et de la hanche totale, avec les variables pouvant influencer la DMO avait montré que l'âge avait une corrélation négative, et le poids une corrélation positive avec la DMO dans les deux sites. La taille et l'IMC avaient une corrélation positive respectivement avec la DMO du rachis lombaire et la hanche totale (Tableau IV).

Tableau IV : Corrélation entre DMO et les paramètres cliniques

	Pearson corrélation		P	
	<i>Rachis lombaire</i>	<i>Hanche totale</i>	<i>Rachis lombaire</i>	<i>Hanche Totale</i>
<i>Age (y)</i>	-0,250	-0,248	0,001	0,001
<i>Age de ménopause (y)</i>	-0,125	-0,065	0,105	0,399
<i>Taille (cm)</i>	0,158	0,060	0,04	0,436
<i>Poids (kg)</i>	0,189	0,221	0,013	0,004
<i>IMC (kg/m²)</i>	0,121	0,212	0,116	0,005
<i>Exercice physique</i>	-0,13	0,04	0,08	0,60

covariables: Age +IMC+ Exercice

C- Analyse par régression linéaire :

Pour identifier les facteurs indépendants du SM qui affectent la DMO du rachis lombaire et de la hanche totale, nous avons effectué une analyse par régression linéaire multiple, ayant la DMO comme variable dépendante et les paramètres de syndrome métabolique, l'âge, l'IMC et l'exercice comme variables indépendantes (Tableau V). Les facteurs prédictifs significatifs de la DMO étaient l'âge et l'exercice dans le rachis lombaire, et l'âge et l'IMC dans la hanche totale.

Tableau V : L'analyse de régression linéaire multiple avec la densité minérale osseuse en tant que variable dépendante, et les paramètres du syndrome métabolique, de l'âge, de l'IMC et de l'exercice en tant que variables indépendantes.

	β	P
Rachis lombaire		
<i>Age</i>	-0,006	0,001
<i>IMC</i>	0,005	0,09
<i>Exercice</i>	-0,067	0,005
Hanche totale		
<i>Age</i>	-0,005	0,001
<i>IMC</i>	0,007	0,007
<i>Exercice</i>	-0,014	0,50

L'analyse par régression multiple a été effectuée pour examiner l'effet de chaque composant du syndrome métabolique sur la DMO du rachis lombaire et de la hanche totale après ajustement pour les variables confondantes (Tableau VI).

Dans la colonne lombaire, le tour de taille avait un effet négatif sur la DMO après ajustement pour les covariables, alors que les triglycérides avaient un effet protecteur sur la DMO à la base, mais cette constatation a disparu après ajustement pour les covariables. Dans la hanche totale, seuls les triglycérides avaient un effet protecteur sur la DMO. Cet effet est resté inchangé après ajustement pour toutes les variables.

Table VI : L'analyse de régression multiple pour déterminer les effets indépendants de chaque composant du syndrome métabolique sur la densité minérale osseuse.

	<i>Unadjusted</i>		<i>Age adjusted</i>		<i>Age + BMI</i>		<i>All covariates</i>	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>R</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Rachis lombaire								
<i>Tour de taille</i>	-0,013	0,740	-0,043	0,137	-0,004	0,05	-0,005	0,003
<i>glycémie</i>	0,026	0,443	0,010	0,686	0,004	0,869	0,001	0,3
<i>Triglycerides</i>	0,070	0,05	0,008	0,757	-0,001	0,978	0,001	0,16
<i>HDL cholesterol</i>	-0,020	0,607	-0,023	0,340	-0,033	0,176	0,001	0,29
<i>PAS</i>	-0,003	0,921	0,013	0,245	0,011	0,316	0,009	0,43
Hanche totale								
<i>Tour de taille</i>	-0,024	0,504	0,003	0,911	-0,029	0,300	-0,002	0,152
<i>glycémie</i>	0,027	0,377	0,024	0,295	0,014	0,536	0,001	0,70
<i>Triglycerides</i>	0,089	0,007	0,057	0,01	0,046	0,042	0,001	0,05
<i>HDL cholesterol</i>	0,017	0,629	0,005	0,815	-0,009	0,663	0,001	0,11
<i>PAS</i>	-0,008	0,757	0,011	0,292	0,008	0,447	0,008	0,45

Les covariables: Age +IMC+ Exercice



DISCUSSION

V- Discussion :

Dans cette étude, nous n'avons pas trouvé de différence de la DMO au niveau des deux sites rachis lombaire et la hanche totale chez les femmes ménopausées en fonction de la présence ou de l'absence de syndrome métabolique. Les données de la littérature sur cette association ne sont pas concluantes. Une DMO élevée [4-6] et basse [7,27-30] ont été rapportées chez les femmes avec le syndrome métabolique en comparaison avec les femmes sans syndrome métabolique. Yoldemir et al ont rapporté que les T scores moyens de la région lombaire pour les femmes avec ou sans syndrome métabolique étaient comparables, selon les critères NCEP / ATP III [31], ce qui concorde avec nos résultats. Ces résultats controversés peuvent être expliqués par le fait que le syndrome métabolique est composé de plusieurs éléments, et chacun pourrait avoir un effet négatif ou un effet protecteur sur la DMO. Le concept de syndrome métabolique n'est pas significatif dans le contexte de la densité minérale osseuse, et l'analyse de la variation de la DMO selon les critères du SM peut masquer les liens physiopathologiques de la DMO avec ses composants individuels. Ainsi, les résultats discordants des études analysant l'association entre le syndrome métabolique et la DMO peuvent refléter le caractère hétérogène du syndrome métabolique et dépendra en partie des différents taux de prévalence des composants individuels du syndrome métabolique dans diverses cohortes.

Nous avons effectué une analyse de régression multiple pour examiner l'effet de chaque composant du syndrome métabolique sur la DMO dans les deux sites, après ajustement pour les variables confondantes. Lorsque nous avons étudié chaque composant du syndrome métabolique comme une variable indépendante, un tour de taille élevé a été plus significativement associé à une DMO basse au niveau du rachis lombaire. Cela signifie que les sujets atteints d'obésité abdominale sont plus susceptibles d'avoir une DMO basse au niveau du rachis lombaire. Aucune

différence liée à l'obésité abdominale n'a été trouvée au niveau de la hanche totale. La raison de la différence entre les deux sites n'est pas définie, mais comme indiqué dans les analyses de régression multiple progressive, il semble que la corrélation positive entre l'IMC et la DMO de la hanche totale ($\beta = 0,007$, $p = 0,007$) pourrait exercer un effet important sur l'association entre le tour de taille et la DMO de la hanche totale. En effet, l'obésité générale et le poids corporel sont les plus importants facteurs protecteurs contre la perte osseuse par une plus grande charge sur les membres inférieurs et le tronc [32]. D'autres mécanismes liés à l'obésité peuvent aussi expliquer son effet protecteur comme les niveaux élevés de 17β -estradiol [33-35] et de l'insuline [36], et certaines adipokines en particulier le taux bas d'adiponectine et le taux élevé de leptine [37-39].

En outre, il semble que l'obésité viscérale influence l'os trabéculaire principalement [40]. L'association négative entre le tour de taille et la DMO a été rapportée dans la littérature ce qui concorde avec nos résultats [29,41]. La graisse viscérale est non seulement spécialisée dans le stockage et la mobilisation des lipides, mais également c'est un organe endocrine qui libère des cytokines pro-inflammatoires de stimulation de la résorption osseuse, tels que le TNF alpha, l'interleukine 6, et l'interleukine 18 [42-44]. Par conséquent, il est possible que l'inflammation de bas grade obtenue, qui est connue pour être impliquée dans les mécanismes physiopathologiques sous-jacents de l'ostéoporose [10], puisse conduire à la perte osseuse malgré les effets protecteurs de l'obésité en général.

Dans d'autres études, l'obésité abdominale a été trouvée comme un facteur protecteur de la DMO du rachis lombaire [5], la hanche totale [5,27], et le col fémoral [5]. Actuellement, le mécanisme de l'effet de la graisse sur l'os n'est pas clair. Un certain nombre de mécanismes existent pour l'explication de la relation entre la masse graisseuse et l'os, ils comprennent l'effet de masse de tissus mous

sur le chargement du squelette, l'association de la masse grasse à la sécrétion d'hormones osseuses actives de la cellule bêta du pancréas (dont l'insuline, l'amyline, et preptine), et la sécrétion d'hormones osseuses actives de l'adipocyte (par exemple, les oestrogènes et la leptine). Ces seuls facteurs probablement n'expliquent pas entièrement les associations cliniques observés, et l'étude des actions sur l'os de nouveaux facteurs est un domaine important de recherche.

Dans notre étude, le niveau de triglycérides était en corrélation positive avec la DMO de la hanche totale. Des données similaires ont été signalées dans la littérature. En effet, le niveau plus élevé de triglycérides a été associé à une perte osseuse plus basse [6, 27,45], et à un moindre risque de fractures vertébrales et non vertébrales [41,46-48]. Cette relation était significative après ajustement pour les facteurs confondants de la DMO. Son mécanisme reste incertain. Des données expérimentales suggèrent que les lipides apolaires, notamment TG, forment une couche entre les fibres de collagène et les cristaux minéraux [49]. Les triglycérides pourraient médier l'interaction entre la matrice protéique et la matrice minérale osseuse et permettraient de contribuer à l'amélioration des propriétés qualitatives des os [41].

Les données sur le lien entre les autres composantes du syndrome métabolique- la pression artérielle, la concentration sérique de glucose et de cholestérol HDL et la DMO sont contradictoires. Comparativement à nos résultats, la DMO n'était pas associée dans la littérature avec la glycémie à jeun [5,27-30], HDLc [5, 7, 27,29], et avec la pression artérielle systolique [27-29].

Plusieurs limitations potentielles devraient être prises en compte dans l'interprétation de nos données. Premièrement, notre recrutement a été basé sur des patients qui ont subi un examen clinique dans notre hôpital universitaire. Ces sujets peuvent ne pas être représentatifs de la population générale. Deuxièmement, il

s'agissait d'une étude transversale, ce qui limite notre capacité à déterminer la cause et l'effet du syndrome métabolique et de chacun de ses composants sur la DMO. D'autres études prospectives devraient être effectuées pour déterminer un lien de causalité entre ces variables. Troisièmement, nous n'avons pas vérifié le niveau de PTH intacte, des marqueurs du remodelage osseux, et l'œstradiol. Ces mesures biochimiques pourraient contribuer à une meilleure analyse des résultats. Enfin, la prévalence de fractures et le risque de fractures n'ont pas été mesurés dans notre étude. Bien que le syndrome métabolique n'affecte pas la DMO quantitativement, la qualité de l'os pourrait être détériorée.



VI- Conclusion :

En résumé, nos résultats montrent que même si la présence de SM comme une entité globale n'a aucun impact sur la DMO chez les femmes ménopausées marocaines, l'association entre les composants individuels du syndrome métabolique et une faible DMO n'est pas exclue. En effet, l'obésité abdominale chez les femmes ménopausées marocaines est le facteur le plus important associé à la perte osseuse, en particulier au niveau du rachis lombaire. Ces résultats soulignent le rôle de l'inflammation dans la physiopathologie de l'ostéoporose et de la perte osseuse.



RESUME

Introduction :

Le syndrome métabolique (SM) est caractérisé par un statut hormonal et humoral dont les éléments peuvent avoir un effet protecteur ou un effet néfaste sur l'os. La prédominance des différents composants individuels des patients peut contribuer à des résultats contradictoires en ce qui concerne ses relations avec la densité minérale osseuse comme le montrent plusieurs études. Ainsi, nous avons analysé le lien entre le syndrome métabolique et chacun de ses composants, et la densité minérale osseuse (DMO) chez les femmes ménopausées.

Méthodes :

Nous avons mené une étude transversale, sur des femmes ménopausées avec et sans syndrome métabolique selon les critères Education Program Adult Treatment Panel III du National Cholesterol. Les femmes atteintes d'une maladie ou qui prennent un traitement qui peut affecter la DMO ont été exclues. La DMO du rachis lombaire et de la hanche totale a été mesurées par absorptiométrie double énergie à rayons X. Les deux groupes ont été comparés pour la DMO après ajustement pour les covariables importants de la DMO. Une analyse par étapes de régression linéaire multiple a été utilisée pour identifier les facteurs prédictifs indépendants de la DMO du rachis lombaire et de la hanche totale.

Résultats :

Cent soixante-dix femmes étaient incluses, 81 avec le syndrome métabolique et 89 sans syndrome métabolique. L'âge moyen était de $58,98 \pm 6,58$ [44-78] ans, et l'IMC moyen était $29,72 \pm 4,09$ [18,4-42,7] kg/m². Selon la définition NCEP / ATP III, la prévalence du syndrome métabolique était de 48%. Les femmes avec et sans syndrome métabolique avaient une DMO similaire dans les deux sites. Les facteurs indépendants touchant la DMO de la colonne lombaire et de la hanche totale étaient

l'âge ($p = 0,001$) et l'exercice ($p = 0,005$) pour le rachis lombaire et l'âge ($p = 0,001$) l'IMC

($p = 0,007$) dans la hanche totale. Une analyse par régression multiple a été effectuée pour examiner l'effet de chaque composant du syndrome métabolique sur la DMO après ajustement pour les variables confondantes. Dans le rachis lombaire, le tour de taille a eu un effet négatif sur la DMO ($p = 0,003$). Dans la hanche totale, le taux de triglycérides avait un effet protecteur sur la DMO ($p = 0,05$).

Conclusion :

La DMO chez les femmes ménopausées marocaines avec et sans syndrome métabolique est similaire. L'obésité abdominale peut être un facteur prédictif de la perte osseuse, tandis qu'un niveau de triglycérides plus élevé semble avoir un effet protecteur sur la DMO.



BIBLIOGRAPHIE

- 1) NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy (2001) Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. JAMA 285: 785-795.
- 2) Rostom S, Allali F, Bennani L, Abouqal R, Hajjaj-Hassouni N. The prevalence of vertebral fractures and health-related quality of life in postmenopausal women. Rheumatol Int. 2012;32(4):971-80
- 3) Miranda PJ, DeFronzo RA, Califf RM, et al. Metabolic syndrome: definition, pathophysiology, and mechanisms. Am Heart J 2005;149(1):33-45.
- 4) Kinjo M, Setoguchi S, Solomon DH (2007) Bone mineral density in adults with the metabolic syndrome: analysis in a population based U.S. sample. J Clin Endocrinol Metab 92:4161–4164.
- 5) Hernandez JL, Olmos JM, Pariente E, Martinez J, Valero C, Garcia-Velasco P, Nan D, Llorca J, Gonzalez-Macias J (2010) Metabolic syndrome and bone metabolism: the Camargo Cohort study. Menopause 17:955–961.
- 6) von Muhlen D, Safii S, Jassal SK, Svartberg J, Barrett-Connor E (2007) Associations between the metabolic syndrome and bone health in older men and women: the Rancho Bernardo Study. Osteoporos Int 18:1337–1344.
- 7) Hwang DK, Choi HJ (2010) The relationship between low bone mass and metabolic syndrome in Korean women. Osteoporos Int 21:425–431
- 8) Szulc P, Garnero P, Claustrat B, Marchand F, Duboeuf F, Delmas PD (2002) Increased bone resorption in moderate smokers with low body weight: the Minos study. J Clin Endocrinol Metab 87:666–674
- 9) Fink HA, Ewing SK, Ensrud KE, Barrett-Connor E, Taylor BC, Cauley JA, Orwoll ES (2006) Association of testosterone and estradiol deficiency with osteoporosis and rapid bone loss in older men. J Clin Endocrinol Metab 91:3908–3915

- 10) Koh JM, Khang YH, Jung CH, Bae S, Kim DJ, Chung YE, Kim GS (2005) Higher circulating hsCRP levels are associated with lower bone mineral density in healthy pre- and postmenopausal women: evidence for a link between systemic inflammation and osteoporosis. *Osteoporos Int* 16:1263–1271.
- 11) Almeida M, Han L, Martin-Millan M et al (2007) Skeletal involution by age-associated oxidative stress and its acceleration by loss of sex steroids. *J Biol Chem* 282:27285–27297
- 12) Kado DM, Browner WS, Blackwell T, Gore R, Cummings SR (2000) Rate of bone loss is associated with mortality in older women: a prospective study. *J Bone Miner Res* 15:1974–1980
- 13) Von der Recke P, Hansen MA, Hassager C (1999) The association between low bone mass at the menopause and cardiovascular mortality. *Am J Med* 106:273–278
- 14) Tanko LB, Christiansen C, Cox DA, Geiger MJ, McNabb MA, Cummings SR (2005) Relationship between osteoporosis and cardiovascular disease in postmenopausal women. *J Bone Miner Res* 20:1912–1920
- 15) Lee WY, Park JS, Noh SY, Rhee EJ, Sung KC, Kim BS, et al. C-reactive protein concentrations are related to insulin resistance and metabolic syndrome as defined by the ATP III report. *Int J Cardiol* 2004;97:101–6.
- 16) Ganesan K, Teklehaimanot S, Tran TH, Asuncion M, Norris K (2005) Relationship of C-reactive protein and bone mineral density in community-dwelling elderly females. *J Natl Med Assoc* 97: 329-333.
- 17) Koh JM, Khang YH, Jung CH, Bae S, Kim DJ, Chung YE, Kim GS (2005) Higher circulating hsCRP levels are associated with lower bone mineral density in healthy pre- and postmenopausal women: Evidence for a link between systemic inflammation and osteoporosis. *Osteoporos Int* 16: 1263-1271.
- 18) Jones DH, Kong YY, Penninger JM (2002) Role of RANKL and RANK in bone loss and arthritis. *Ann Rheum Dis* 61 Suppl 2: ii32-9.

- 19) Hofbauer LC, Schoppet M (2004) Clinical implications of the osteoprotegerin/RANKL/RANK system for bone and vascular diseases. *JAMA* 292: 490-495.
- 20) Smith BJ, Lerner MR, Bu SY, Lucas EA, Hanas JS, Lightfoot SA, Postier RG, Bronze MS, Brackett DJ (2006) Systemic bone loss and induction of coronary vessel disease in a rat model of chronic inflammation. *Bone* 38: 378-386.
- 21) Barrett-Connor E, Kritiz-Silverstein D (1996) Does hyperinsulinemia preserve bone? *Diabetes Care* 19:1388–1392
- 22) Ravn P, Cizza G, Bjarnason NH, Thompson D, Daley M, Wasnich RD, McClung M, Hosking D, Yates AJ, Christiansen C (1999) Low body mass index is an important risk factor for low bone mass and increased bone loss in early postmenopausal women. Early Postmenopausal Intervention Cohort (EPIC) study group. *J Bone Miner Res* 14:1622–1627
- 23) Smith BJ, Lerner MR, Bu SY, Lucas EA, Hanas JS, Lightfoot SA, Postier RG, Bronze MS, Brackett DJ (2006) Systemic bone loss and induction of coronary vessel disease in a rat model of chronic inflammation. *Bone* 38:378–386
- 24) Kim BJ, Yu YM, Kim EN, Chung YE, Koh JM, Kim GS (2007) Relationship between serum hsCRP concentration and biochemical bone turnover markers in healthy pre- and postmenopausal women. *Clin Endocrinol (Oxf)* 67:152–158
- 25) Xue P, Gao P, Li Y. The association between metabolic syndrome and bone mineral density: a meta-analysis. *Endocrine* 2012;42:546–54.
- 26) Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR et al (2005) Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. *Circulation* 112:2735–2752.
- 27) Kim BJ, Ahn SH, Bae SJ, Kim EH, Kim TH, Lee SH, Kim HK, Choe JW, Kim SY, Koh JM, Kim GS (2013) Association between metabolic syndrome and bone loss at various skeletal sites in postmenopausal women: a 3-year retrospective longitudinal study. *Osteoporos Int* 24:2243-2252.

- 28) Park KK, Kim SJ, Moon ES (2010) Association between bone mineral density and metabolic syndrome in postmenopausal Korean women. *Gynecol Obstet Invest* 69:145-152.
- 29) Kim HY, Choe JW, Kim HK, Bae SJ, Kim BJ, Lee SH, Koh JM, Han KO, Park HM, Kim GS (2010) Negative association between metabolic syndrome and bone mineral density in Koreans, Especially in men. *Calcif Tissue Int* 86:350-358.
- 30) Jeon YK, Lee JG, Kim SS, Kim BH, Kim SJ, Kim YK, Kim IJ (2011) Association between bone mineral density and metabolic syndrome in pre- and postmenopausal women. *Endocrine Journal* 58(2):87-93.
- 31) Yoldemir T, Erenus M (2012) The impact of metabolic syndrome on bone mineral density in post-menopausal women. *Gynecological Endocrinology* 28(5):391-395.
- 32) Ahmed LA, Schirmer H, Berntsen GK, Fønnebo V, Joakimsen RM (2006) Features of the metabolic syndrome and the risk of non-vertebral fractures: the Tromso study. *Osteoporos Int* 17:426-432.
- 33) Nelson LR, Bulun SE (2001) Estrogen production and action. *J Am Acad Dermatol* 45:S116-S124
- 34) Szulc P, Munoz F, Claustrat B, et al. Bioavailable estradiol may be an important determinant of osteoporosis in men: the MINOS study. *J Clin Endocrinol Metab.* 2001;86:192-199.
- 35) Ohta H, Ikeda T, Masuzawa T, Makita K, Suda Y, Nozawa S (1993) Differences in axial bone mineral density, serum levels of sex steroids, and bone metabolism between postmenopausal and age- and body size-matched premenopausal subjects. *Bone* 14:111-116
- 36) Stolk RP, Van Daele PL, Pols HA, Burger H, Hofman A, Birkenhager JC, Lamberts SW, Grobbee DE (1996) Hyperinsulinemia and bone mineral density in an elderly population: the Rotterdam Study. *Bone* 18:545-549.
- 37) Reid I, Richards JB (2009) Adipokine effects on bone. *Clin Rev Bone Miner Metab* 7:240-248

- 38) Biver E, Salliot C, Combescure C, Gossec L, Hardouin P, Legroux-Gerot I, Cortet B (2011) Influence of adipokines and ghrelin on bone mineral density and fracture risk: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab* 96:2703–2713.
- 39) De Albuquerque Maia L, Lisboa PC, de Oliveira E, da Silva Lima N, Lima IC, Lopes RT, Ruffoni LD, Nonaka KO, de Moura EG (2014) Bone metabolism in obese rats programmed by early weaning. *Metabolism* 63(3):352-364.
- 40) Jankowska EA, Rogucka E, Medras´ M. Are general obesity and visceral adiposity in men linked to reduced bone mineral content resulting from normal ageing? A population based study. *Andrologia* 2001;33:384–389.
- 41) Szulc P, Varennes A, Delmas PD, Goudable J, Chapurlat R (2010) Men with metabolic syndrome have lower bone mineral density but lower fracture risk-the MINOS study. *J Bone Miner Res* 25(6):1446-1454.
- 42) Kern PA, Ranganathan S, Li C, Wood L, Ranganathan G (2001) Adipose tissue tumor necrosis factor and interleukin-6 expression in human obesity and insulin resistance. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 280:E745–E751
- 43) Berg AH, Scherer PE (2005) Adipose tissue, inflammation, and cardiovascular disease. *Circ Res* 96:939–949
- 44) Hung J, McQuillan BM, Chapman CML, Thompson PL, Beilby JP. Elevated interleukin-18 levels are associated with the metabolic syndrome independent of obesity and insulin resistance. *Arterioscl Thromb Vasc Biol*. 2005;25:1268–1273.
- 45) Edelstein SL, Barrett-Connor E (1993) Relation between body size and bone mineral density in elderly men and women. *Am J Epidemiol* 138:160–169
- 46) Muhlen D, van Saffi, Jassal SK, Svartberg J, Barrett-Connor E. Associations between the metabolic syndrome and bone health in older men and women: the Rancho Bernardo study. *Osteoporos Int*. 2007;18:1337–1344.

- 47) Yamaguchi T, Kanazawa I, Yamamoto M, et al. Associations between components of the metabolic syndrome versus bone mineral density and vertebral fractures in patients with type 2 diabetes. *Bone*. 2009;45:174–179.
- 48) Sivas F, Alemdarog˘ lu E, Elverici E, Kulug˘ T, Ozoran K. Serum lipid profile: its relationship with osteoporotic vertebrae fractures and bone mineral density in Turkish postmenopausal women. *Rheumatol Int*. 2008;29:885–890.
- 49) Xu S, Yu JJ. Beneath the minerals, a layer of round lipid particles was identified to mediate collagen calcification in compact bone formation. *Biophys J*. 2006;91:4221–4229.



Annexe 1 : Fiche d'exploitation

L'impact osseux du syndrome métabolique chez les femmes ménopausées

-Nom :

-Prénom :

-Sexe : Femme ☐

-N° de tel :

-Age (ans) :

- Date de Ménopause :

-Profession : Retraité ☐ Femme au foyer ☐ Autre ☐

-Niveau d'instruction : ☐ Analphabète ☐ Primaire ☐ Secondaire
Universitaire ☐

-Etat matrimonial : célibataire ☐ marié(e) ☐ divorcé(e) ☐ veuve

-Lieu d'habitat : ☐ Urbain ☐ Rural ☐

- ATCD :

* HTA : Oui ☐ Non ☐

* Diabète : Oui ☐ Non ☐

* Cardiopathie : Oui ☐ Non ☐

* Dyslipidémie : Oui ☐ Non ☐

*Fractures : Oui ☐ Non ☐

Site :

*Autres tares associées :

- Activité physique : 30 min / Sem : Oui ☐ Non ☐

- Examen clinique :

Poids (kg) :

Taille (m) :

IMC (kg/m²) :

Syndrome métabolique (SM) :

- Paramètres étudiés:

* TA: diastol ≥ 85 mmHg, systol ≥ 130 mmHg ou malade sous traitement. Oui ☐ Non ☐

* Tour de taille : ≥ 88 cm Oui ☐ Non ☐

* Glycémie : ≥ 110 mg/dl Oui ☐ Non ☐ ou malade sous traitement.

* HDLc : ≤ 50 mg/dl Oui ☐ Non ☐

* TG : ≥ 150 mg/dl Oui ☐ Non ☐

- Autre bilan biologique :

*Cholesterol total :

* LDLc :

*calcémie :

*Phosphorémie :

*Calciurie 24h :

*PAL :

* 25 OH VIT D :

DMO en gramme/cm2:

- Col femoral :

- Rachis lombaire :

- Avant-bras :

Annexe 2 : Définitions du syndrome métabolique

paramètres	NECP / ATP III
Nombre d'anomalie	≥ 3 des signes suivants :
Glucose	≥ 100 mg/dL ou traitement antidiabétique
HDL cholestérol	< 40 mg/dl (homme); < 50mg/dL (femme) ou traitement pour HDL cholestérol bas
Triglycérides	≥ 150 mg/dL ou traitement hypolipémiant
Obésité	TT ≥102 cm (homme), ou ≥80 cm (femme)
Tension artérielle	≥130/85 mmHg ou traitement pour HTA

NCEP/ATP III 2005: National Cholesterol Education Program/Adult Treatment Panel III 2005.