

## Caracterización de la densidad mineral ósea en columna lumbar y caderas según factores de riesgo aterogénico en fallecidos

### Characterization of bone mineral density in the lumbar spine and hips according to atherogenic risk factors in dead patients

Dra. Lesly Solís Alfonso,<sup>I</sup> Dr. C. José Emilio Fernández-Britto Rodríguez<sup>II</sup>

<sup>I</sup> Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay". La Habana, Cuba.

<sup>II</sup> Centro de Investigaciones y Referencia de Aterosclerosis de La Habana. La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Objetivo:** caracterizar la densidad mineral ósea en columna lumbar y caderas según factores de riesgo aterogénico.

**Métodos:** se estudiaron 79 fallecidos sin osteoporosis secundaria. Se realizó densitometría posmortem de columna lumbar y caderas. Se clasificaron los niveles de densidad mineral ósea según T score en normal, osteopenia y osteoporosis. De la historia clínica se extrajeron los factores de riesgo aterogénico: edad mayor de 60 años, hipertensión arterial, tabaquismo, dislipidemia, obesidad y diabetes mellitus tipo 2.

**Resultados:** los ancianos, fumadores y dislipidémicos presentaron los T score más bajos, con un riesgo para osteoporosis de 8,7; 35,4 y 5,6 respectivamente. La hipertensión, obesidad y diabetes no mostraron discrepancias significativas con respecto a la densidad mineral ósea, pero los hipertensos tuvieron 3,1 veces más riesgo significativo para osteoporosis.

**Conclusiones:** los factores de riesgo aterogénico: envejecimiento, tabaquismo, dislipidemia e hipertensión se asociaron a masa ósea disminuida en columna lumbar y caderas, así como a un mayor riesgo de osteoporosis.

**Palabras clave:** osteoporosis, factores de riesgo aterogénico, densitometría posmortem, columna lumbar y caderas.

## ABSTRACT

**Objective:** to characterize bone mineral density in the lumbar spine and hips according to atherogenic risk factors.

**Methods:** 79 dead patients without secondary osteoporosis were studied. Postmortem densitometry of the lumbar spine and hips was performed. The levels of bone mineral density were classified according to T score in normal, osteopenia and osteoporosis. Atherogenic risk factors were taken from clinical histories which reported: people over 60 years of age, high blood pressure, smoking habit, dyslipidemia, obesity and Type 2 diabetes.

**Results:** the elderly, the smokers and the dyslipidemic patients presented the lowest T scores and a risk of suffering from osteoporosis of 8.7; 35.4 y 5.6 respectively. High blood pressure, obesity and diabetes did not show significant differences regarding bone mineral density, but the hypertensive ones presented a 3, 1 higher risk of suffering from osteoporosis.

**Conclusions:** atherogenic risk factors such as aging, smoking, dyslipidemia and high blood pressure were associated to a diminished bone mass the in lumbar spine and hips as well as a higher risk of suffering from osteoporosis.

**Key words:** osteoporosis, atherogenic risk factors, Postmortem densitometry, lumbar spine and hips.

---

## INTRODUCCIÓN

El envejecimiento, el tabaquismo, la dislipidemia, la hipertensión arterial (HTA), la obesidad y la diabetes mellitus son considerados factores de riesgo aterogénico tradicionales. Todos ellos han sido relacionados con la pérdida de masa ósea, así como con una mayor probabilidad de fracturas osteoporóticas.<sup>1-6</sup> De hecho una de las posibles explicaciones en que se ha sustentado la existencia de una asociación entre la aterosclerosis y la osteoporosis es la presencia de factores de riesgo en común.<sup>2,4,5</sup> Pero ninguna de las investigaciones revisadas, que hacen referencia al tema, lo ha hecho mediante el examen densitométrico de la densidad mineral ósea (DMO) en el paciente fallecido. Además, en Cuba son muy escasos los trabajos realizados con este fin. Lo antes expuesto, motivó la realización de este estudio, planteándose como problema científico: ¿Qué relación existe entre los factores de riesgo aterogénico y la densidad mineral ósea de columna lumbar y caderas? En este sentido, se propuso como objetivo caracterizar la densidad mineral ósea en columna lumbar y caderas según factores de riesgo aterogénico.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional descriptivo, desde junio de 2008 a diciembre de 2010, en 79 pacientes fallecidos en el Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay", mayores de 16 años, de cualquier sexo, sin antecedentes de osteoporosis secundaria, independientemente de la causa de muerte, cuyos familiares hubieran aceptado su participación en la investigación con previa recogida del consentimiento informado por escrito. De la historia clínica y/o por interrogatorio a los familiares, se obtuvo la edad, el sexo y los factores de riesgo aterogénico: hipertensión arterial, tabaquismo,

---

dislipidemia, diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y obesidad. Se excluyó la diabetes mellitus tipo 1 por ser causa de osteoporosis secundaria.<sup>4,7</sup>

Se consideró como:

- Hipertenso a todo el que tenía antecedentes de la enfermedad y que tomaba drogas antihipertensivas, o cuando los valores de tensión arterial sistólica fueran  $\geq 140$  y/o tensión arterial diastólica  $\geq 90$  mmHg en los no diabéticos (NCEP, 2001); y en los diabéticos si la presión arterial fuese  $\geq 130/80$  mmHg (ADA, 2004; Bakris GL, 2004).
- Fumador a todo aquel que hubiera practicado el hábito hasta 3 años antes del día del fallecimiento.
- Dislipidémico al que presentara historia anterior de padecer la enfermedad, o exhibiera valores de laboratorio de colesterol total  $\geq 5,6$  mmol/L y/o de triglicéridos  $\geq 2,0$  mmol/L.
- Diabético tipo 2 al que tuviera el antecedente, llevara o no tratamiento con hipoglicemiantes orales, o cuando la glicemia basal fuera  $> 126$  mg/dL (7 mmol/L) o  $> 200$  mg/dL (11,1 mmol/L) en un test de sobrecarga de glucosa (ADA, 1997).

La talla en metros (m) y el peso corporal en kilogramos (kg) se tomaron de la historia clínica; se calculó el índice de masa corporal (IMC) o índice de Quetelet, que resulta de la división del peso en kg entre el cuadrado de la estatura expresada en metros (m). Se consideraron como cifras de corte para el diagnóstico de obesidad el IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>.

Una vez fallecido el paciente se trasladó de forma inmediata hacia el Departamento Central de Radiología donde se le hizo la densitometría, utilizando para ello un dispositivo central digital 2D *Densitometer* marca DMS *Lexxos*; el examen fue realizado siempre por el mismo operador, con 7 años de experiencia en su ejecución.

Para evitar factores técnicos que pudieran afectar los resultados, el equipo fue sometido a un riguroso control de calidad, realizándose calibraciones periódicas y barrido con fantasmas. La DMO se midió a nivel de columna lumbar y de ambas caderas.

El radiólogo analizó e interpretó las imágenes, informando los resultados según la siguiente clasificación:<sup>8-11</sup>

- Puntuación o clasificación T: mide el número de desviaciones estándar que presenta la DMO del individuo estudiado con respecto de la media aritmética de la DMO de una población joven que se toma como referencia. Desde 1994, este ha sido el parámetro utilizado por la OMS para establecer los criterios diagnósticos de osteoporosis basados en la cuantificación densitométrica de la masa ósea 12, los que se muestran a continuación:

Definiciones de la OMS según niveles de DMO:<sup>9</sup>

- Normal: T score superior a -1 DE.
- Baja: T score entre 1,01 y 2,49 DE (osteopenia).
- Osteoporosis: T score igual o menor que -2,5 DE.
- Osteoporosis grave: T score igual o menor que -2,5 DE asociado a una o más fracturas osteoporóticas.

Se utilizó la distribución de frecuencia calculando el porcentaje en variables cualitativas, y medidas de tendencia central (media aritmética y mediana, y de dispersión, varianza y desviación estándar) en variables cuantitativas.

Se emplearon además los siguientes procedimientos estadísticos:

- Para comparar tres medias aritméticas se usó la prueba de análisis de varianza (ANOVA) con un nivel de significación del 5 %, ( $\alpha= 0,05$ ).
- Para correlacionar dos variables cuantitativas se utilizó la correlación lineal de Pearson con un nivel de significación del 5 %, ( $\alpha= 0,05$ ).
- Para comparar dos medias aritméticas se utilizó la prueba T con un nivel de significación del 5 % ( $\alpha= 0,05$ ).
- Para precisar la magnitud de una relación significativa, o factor de riesgo previamente comprobado, se empleó el método de los productos cruzados u odds ratio (OR) con un intervalo de confianza del 95 %.

## RESULTADOS

Se investigaron 79 fallecidos, con edades comprendidas entre 17 y 92 años, con una media de 65.9 años. El nivel de DMO normal fue el predominante, detectándose en este grupo la menor edad promedio, y en el de los osteoporóticos la mayor (tabla 1).

**Tabla 1.** Pacientes según niveles de DMO y edad

Edad	DMO normal	Osteopenia	Osteoporosis	Total	ANOVA
N (%)	20 (25,3)	28 (35,4)	31(39,3)	79 (100)	
Media	55,5	65,3	73	65,9	F= 9,592 p= 0,000
DE	17,960	14,360	10,131	15,403	
Mediana	47,5	66,5	75	70	
Mínimo	30	17	46	17	
Máximo	87	86	92	92	

Diferencia significativa, con prueba T, entre normales y osteopénicos (t= 2,085; p= 0,024) y entre normales y osteoporóticos (t= 4,447; p= 0,000).

En cualquiera de los sitios explorados, las DMO obtenidas resultaron ser muy parecidas. En consonancia, al analizar la correlación lineal entre los valores medios de los T scores, se hallaron coeficientes de correlación de uno o muy cercanos a uno en todos los casos (tabla 2). Lo expuesto motivó, que el resto de los análisis estadísticos se hicieran con uno solo de los tres huesos examinados, al ser los otros dos similares. Se escogió la cadera derecha.

Las diferencias constatadas entre los grupos de edad fueron ostensibles, encontrándose una tendencia a disminuir el valor del T score a medida que la edad se incrementó. Los hombres presentaron valores medios más bajos de masa ósea que las mujeres, no obstante, estas discrepancias no fueron relevantes. En los pacientes con piel de color negro se observaron las menores cifras de DMO, pero estas diferencias tampoco resultaron estadísticamente significativas. El T score promedio, del total de sujetos examinados, fue bajo ( $< -1$ ) (tabla 3).

**Tabla 2.** DMO según hueso explorado

Hueso explorado	T score medio	DE
Cadera derecha (n= 79)	-1,96	1,88
Cadera izquierda (n= 79)	-1,97	1,87
Columna lumbar (n= 79)	-1,99	1,91

Correlación lineal Pearson entre las DMO de los diferentes huesos explorados

		T score FD*	T score FI*	T score CL*
T score CD	Correlación de Pearson		1,000	,995
	Significación (p)		,000	,000
	N		79	79
T score CI	Correlación de Pearson	1,000		,995
	Significación	,000		,000
	N	79		79
T score CL	Correlación de Pearson	,995	,995	
	Significación	,000	,000	
	N	79	79	

\* CD: cadera derecha; CI: cadera izquierda; CL: columna lumbar.

**Tabla 3.** DMO según grupos de edad, sexo y color de la piel

Variable dependiente	Variable independiente	N (%)	Media	DE	ANOVA Prueba T	
T score CD**	Grupos de edad	16 a 49 a	15 (19,0)	,64*	1,546	F= 35,541 p= 0,000
		50 a 64 a	14 (17,7)	-1,94*	,979	
		65 y más	50 (63,3)	-2,75*	1,399	
T score CD**	Sexo	Femenino	37 (46,8)	-1,82	1,852	t= -,619 p= 0,622
		Masculino	42 (53,2)	-2,08	1,910	
T score CD**	Color de la piel	Blanco	31 (39,2)	-1,67	1,989	F= ,713 p= 0,494
		Mestizo	27 (34,2)	-2,04	2,142	
		Negro	21 (26,6)	-2,29	1,251	
T score CD**	Total	79 (100)	-1,96	1,876		

\* Diferencia significativa, entre todos los grupos de edad, con prueba T (p< 0,01).

\*\* CD: cadera derecha.

El estudio de los factores de riesgo aterogénico con relación a la DMO se expone en la tabla 4. En este sentido, la hipertensión constituyó el factor de riesgo mayoritario; los afectados por esta enfermedad mostraron una DMO notablemente menor a la de los no afectados, pero esta diferencia no resultó estadísticamente significativa. El tabaquismo le siguió en orden de frecuencia, siendo el T score de los fumadores significativamente más bajo que el de los no fumadores. La dislipidemia fue el tercer factor de riesgo más comúnmente observado. De igual forma, los dislipidémicos mostraron un mayor deterioro óseo, con respecto a los no dislipidémicos; de manera que estas discrepancias resultaron estadísticamente relevantes. Las diferencias detectadas, entre los obesos y los no obesos, no fueron importantes; lo mismo ocurrió con la diabetes mellitus.

**Tabla 4.** DMO según factores de riesgo aterogénico

Variable dependiente	Variable independiente	N (%)	Media	DE	Prueba T	
T score CD*	Hipertensión	No	23 (29,1)	-1,13	1,893	t= 2,611 p= 0,488
		Sí	56 (70,9)	-2,30	1,775	
T score CD*	Tabaquismo	No	27 (34,2)	-,099	1,589	t= 9,112 p= 0,001
		Sí	52 (65,8)	-2,93	1,141	
T score CD*	Dislipidemia	No	33 (41,8)	-,478	1,739	t= 8,014 p= 0,001
		Sí	46 (58,2)	-3,03	1,084	
T score CD*	Obesidad	No	70 (89,6)	-1,97	1,848	t= 0,064 p= 0,574
		Sí	9 (11,4)	-1,92	2,200	
T score CD*	Diabetes mellitus tipo 2	No	62 (78,5)	-1,99	1,842	t= 0,216 p= 0,507
		Sí	17 (21,5)	-1,87	2,052	

\* CD: cadera derecha.

La cuantificación de la magnitud del riesgo con la osteoporosis mostró que los mayores de 60 años presentaron una OR para osteoporosis de 8,7, lo que significa que los pacientes ancianos poseen 8,7 veces más probabilidad de tener osteoporosis que los más jóvenes. De igual modo, los fumadores tuvieron una OR en torno a 35,4; los casos con dislipidemia mostraron una de 5,6 y el grupo de los hipertensos una de 3,1.

## DISCUSIÓN

Los resultados se corresponden con los informados en la literatura médica internacional, en la cual se plantea que la osteoporosis es una enfermedad que afecta predominantemente a personas de edad avanzada, pues la pérdida de masa ósea constituye un fenómeno fisiológico asociado a la edad,<sup>11,12</sup> incrementándose considerablemente su prevalencia a partir de los 50 años, así como el riesgo de sufrir fracturas osteoporóticas;<sup>13,14</sup> lo que tiene particular importancia si se considera el envejecimiento poblacional.



El tabaquismo se relaciona con masa ósea baja y riesgo de fractura osteoporótica.<sup>15,16</sup> Las mujeres fumadoras tienen descenso en la absorción del calcio, en los marcadores de remodelación ósea y en los niveles plasmáticos de 25-hidrovitamina D,<sup>17</sup> pero no todos los estudios epidemiológicos son concordantes:

Estudios (tabaco-osteoporosis)	Año	No. de pacientes	Asociación
<i>Broulik</i> <sup>18</sup>	1993	241	Sí
<i>Rapuri</i> <sup>17</sup>	2000	489	Sí
<i>Ward</i> <sup>16</sup>	2001	40 753	Sí
<i>Valtola</i> <sup>15</sup>	2002	11798	Sí
<i>Tanko</i> <sup>19</sup>	2003	340	No
<i>Pérez-Castrillón</i> <sup>20</sup>	2004	92	No
<i>Gupta</i> <sup>21</sup>	2006	101	No
<i>Solís Alfonso</i>	2011	79	Sí

En el presente trabajo, el análisis de este hábito tóxico no pudo hacerse considerando la cantidad y el tiempo de consumo, pues estos datos no siempre se lograron precisar en la historia clínica o a través del interrogatorio a los familiares de los fallecidos.

La dislipidemia es uno de los factores de riesgo más importantes de las enfermedades cardiovasculares, muchos han buscado asociación entre los niveles plasmáticos de lípidos y la DMO.<sup>15,22,23</sup> Sin embargo, los estudios epidemiológicos también muestran resultados contradictorios:

Estudios (lípidos-osteoporosis)	Año	No. de pacientes	Asociación
<i>Broulik</i> <sup>18</sup>	1993	241	Sí
<i>Yamaguchi</i> <sup>24</sup>	2002	214	Sí
<i>Poli</i> <sup>25</sup>	2003	1303	Sí
<i>Samelson</i> <sup>26</sup>	2004	1162	No
<i>Solomon</i> <sup>22</sup>	2005	13592	No
<i>Gupta</i> <sup>21</sup>	2006	101	No
<i>Makovey</i> <sup>27</sup>	2009	517	Si
<i>Hernández</i> <sup>28</sup>	2010	289	No
<i>Solís Alfonso</i>	2011	79	Sí

La HTA es un importante factor de riesgo aterogénico, no obstante, su relación con la osteoporosis no está bien establecida. Aunque se han descrito numerosas alteraciones del metabolismo del calcio en hipertensos que pueden ocasionar disminución de la masa ósea, únicamente la hipercalciuria se ha asociado a descenso de la DMO.<sup>29</sup> A continuación se mencionan algunos trabajos cuyos resultados tampoco son concordantes:

Estudios (HTA-osteoporosis)	Año	No. de pacientes	Asociación
<i>Cappuccio</i> <sup>30</sup>	1999	3676	Sí
<i>Orwoll</i> <sup>31</sup>	2000	355	Sí
<i>Pérez-Castrillón</i> <sup>32</sup>	2005	998	Sí
<i>Pérez-Castrillón</i> <sup>33</sup>	2006	48	No
<i>Gupta</i> <sup>21</sup>	2006	101	No
<i>Abad Manteca</i> <sup>5</sup>	2010	163	No
<i>Solís-Alfonso</i>	2011	79	Sí

En esta investigación, pese a ser evidente la menor masa ósea de los hipertensos con respecto a los no hipertensos, el tamaño muestral resultó insuficiente para demostrar significación estadística en las diferencias observadas. No obstante, se consideró apropiado cuantificar la magnitud del riesgo para la osteoporosis, constatándose que los pacientes con HTA también presentaron más riesgo significativo de tener osteoporosis que aquellos sin ella.

La obesidad es un factor de riesgo aterogénico independiente, pero contrariamente se asocia a mayor masa ósea, por lo que se considera un factor protector de osteoporosis.<sup>34</sup> Algunos trabajos refieren que cuando se producen cambios bruscos de peso la DMO de los obesos suele disminuir.<sup>35</sup> En estos pacientes la remodelación ósea es menor. Además, pese a una mayor DMO y un menor recambio óseo, la prevalencia de fracturas no está disminuida, lo que sugiere una peor calidad ósea y/o una mayor tendencia a las caídas.<sup>28</sup>

La diabetes mellitus tipo 1 es considerada una causa de osteoporosis secundaria;<sup>4,7</sup> sin embargo, con relación a la DM2 los criterios son discordantes. Por un lado, algunos investigadores encuentran en pacientes con DM2 una menor DMO en comparación con los no diabéticos, incluso sugieren que las mujeres con DM2 tienen un riesgo 1,7 veces mayor de sufrir fracturas de cadera que las no diabéticas, a pesar de mantener una masa ósea normal.<sup>36</sup> En contraste, *Pérez-Castrillón*<sup>20</sup> reporta en mujeres con DM2 una mayor DMO que las del grupo control, en tanto los hombres con DM2 tuvieron una masa ósea similar a los no diabéticos.

En este estudio, los obesos y los diabéticos mostraron una DMO media discretamente más deteriorada que la de los no afectados por estas enfermedades, pero estas discrepancias no fueron significativas. Desafortunadamente, en ambos casos, el número de pacientes explorados fue insuficiente.

La densitometría siempre fue realizada por el mismo operador, con 7 años de experiencia en la ejecución de dicho examen, evitando así la variabilidad interoperadores. Sin embargo, el estudio pudo estar sesgado al no medir la variabilidad intraoperador.

A modo de conclusión, entre los factores de riesgo aterogénico investigados, el envejecimiento, el tabaquismo, la dislipidemia y la hipertensión se asociaron a una DMO baja en columna lumbar y caderas, por lo que todos ellos muestran un mayor riesgo significativo de osteoporosis.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tekin GO, Kekilli E, Yagmur J, Uckan A, Yagmur C, Aksoy Y, et al. Evaluation of cardiovascular risk factors and bone mineral density in post menopausal women undergoing coronary angiography. *Int J Cardiol.* 2008;131(1):66-9.
2. Anagnostis P, Karagiannis A, Kakafika AI, Tziomalos K, Atrios VG, Mikhailidis DP. Atherosclerosis and osteoporosis: age-dependent degenerative processes or related entities? *Osteoporos Int.* 2009;20:197-207.
3. Shaffer JR, Kammerer CM, Rainwater DL. Decreased bone mineral density is correlated with increased subclinical atherosclerosis in older, but not younger, Mexican American women and men: the San Antonio Family Osteoporosis Study. *Calcif Tissue Int.* 2007;81:430-41.
4. Mendoza S, Noa M, Más R. Osteoporosis y enfermedad cardiovascular. *Rev CENIC Ciencias Biológicas.* 2007;38(2):114-23.
5. Abad Manteca L, Izquierdo E, Andres M, Vega G, Mendo M, Pérez Castrillon JL. Prevalencia de osteoporosis en pacientes con síndrome coronario agudo. *Rev Osteoporos Metab Miner.* 2010;2(1):15-22.
6. Rahman MM, Laher I. Structural and functional alteration of blood vessels caused by cigarette smoking: an overview of molecular mechanisms. *Curr Vasc Pharmacol.* 2007;5:276-92.
7. Delgado Casado N, Tirado Miranda R, Aranda Valle C, Guisado Espartero E, Mejías Real I, Navarro Hidalgo D. Patrón tomográfico de permeabilidad ósea sugestivo de osteoporosis secundaria. *Rev Osteoporos Metab Miner.* 2010;1:55-8.
8. Blake GM, Fogelman I. An update on dual-energy x-ray absorptiometry. *Semin Nucl Med.* 2010;40(1):62-73.
9. Gómez Alonso C, Díaz López JB. Métodos de determinación de la densidad mineral ósea. *Rev Clin Esp.* 2009;209(1):15-22.
10. Sweet MG, Sweet JM, Jeremiah MP, Galazka SS. Diagnosis and treatment of osteoporosis. *Am Fam Phys.* 2009;79(3):193-200.
11. Paradiñeiro Somoza A, Valero Crespo LM. Patología de la mineralización ósea (y II): osteoporosis. *Medicina General.* 2009;123:747-57.
12. Sosa Henríquez M, Gómez Díaz J. La osteoporosis. Definición, importancia. fisiopatología y clínica. *Rev Osteoporos Metab Miner.* 2010;2(5):3-7.
13. Del Pino Montes J. Epidemiología de las fracturas osteoporóticas: las fracturas vertebrales y no vertebrales. *Rev Osteoporos Metab Miner.* 2010;2(5):8-12.
14. Sosa Henríquez M, Díaz Curiel M. Prevalencia de fracturas vertebrales en pacientes que acuden a la consulta externa de Medicina Interna. *Rev Osteoporos Metab Miner.* 2010;1:9-13.
15. Valtola A, Honkanen R, Kroger H, Tuppurainen M, Saarikoski S, Alhava E. Lifestyle and other factors predict ankle fractures in perimenopausal women: a population-based prospective cohort study. *Bone.* 2002;30(1):238-42.

16. Ward KD, Klesges RC. A meta-analysis of the effects of cigarette smoking on bone mineral density. *Calcif Tissue Int.* 2001; 68: 259-70.
17. Rapuri PB, Gallagher JC, Balhorn KE, Ryschon KL. Smoking and bone metabolism in elderly women. *Bone.* 2000; 27: 429-36.
18. Broulik PD, Kapitola J. Interrelations between body weight, cigarette smoking and spine mineral density in osteoporotic Czech women. *Endocr Regul.* 1993; 27: 57-60.
19. Tanko LB, Bagger YZ, Nielsen SB, Christiansen C. Does serum cholesterol contribute to vertebral bone loss in postmenopausal women? *Bone.* 2003; 32: 8-14.
20. Pérez-Castrillón JL, De Luis D, Martín-Escudero JC, Asensio T, Del Amo R, Izaola I. Non-insulin-dependent diabetes, bone mineral density, and cardiovascular risk factors. *J Diabetes Complications.* 2004; 18(6): 317-21.
21. Gupta G, Aronow WS. Atherosclerotic vascular disease may be associated with osteoporosis or osteopenia in postmenopausal women: A preliminary study. *Arch Gerontol Geriatr.* 2006; 43(2): 285-8.
22. Solomon DH, Avorn J, Canning CF, Wang PS. Lipids levels and bone mineral density. *Am J Med.* 2005; 118: 1414.e1-1414.e5.
23. Bagger YZ, Rasmussen HB, Alexandersen P, Werge T, Christiansen C, Tankó LB. PERF study group. Links between cardiovascular disease and osteoporosis in postmenopausal women: serum lipids or atherosclerosis per se? *Osteoporos Int.* 2007; 18(4): 505-12.
24. Yamaguchi T, Sugimoto T, Yano S, Yamauchi M, Sowa H, Chen Q, et al. Plasma lipids and osteoporosis in postmenopausal women. *Endocr J.* 2002; 49(2): 211-7.
25. Poli A, Bruschi F, Cesana B, Rossi M, Paoletti R, Crosignani PG. Plasma low density lipoprotein cholesterol and bone mass in postmenopausal women. *Obstet Gynecol.* 2003; 102: 922-6.
26. Samelson EJ, Cupples LA, Hannan MT, Wilson PWF, Williams SA, Vaccarino V, et al. Long-term effects of serum cholesterol on bone mineral density in women and men: The Framingham Osteoporosis Study. *Bone.* 2004; 34: 557-61.
27. Makovey J, Sheng JS, Hayward C, Williams FM, Sambrook PN. Association between serum cholesterol and bone mineral density. *Bone.* 2009; 44: 208-13.
28. Hernández JL, Olmos JM, Ramos C, Martínez M, De Juan J, Valero C. Serum lipids and bone metabolism in spanish men: the Camargo Cohort Study. *End J.* 2010; 57: 51-60.
29. Perez-Castrillon JL, Justo I, Sanz-Cantalapiedra A, Pueyo C, Hernandez G, Dueñas A. Effect of the Antihypertensive Treatment on the Bone Mineral Density and Osteoporotic Fracture. *Current Hypert Rev.* 2005; 1: 61-6.
30. Cappuccio FP, Meilahn E, Zmuda JM, Cauley JA. High blood pressure and bone-mineral loss in elderly white women: a prospective study. *Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Lancet.* 1999; 354(9183): 971-5.

31. Orwoll ES, Bevan L, Phipps KR. Determinants of bone mineral density in older men. *Osteoporos Int.* 2000; 11: 815-21.
32. Pérez-Castrillón JL, Martín-Escudero JC, Alvarez-Manzanares P, Cortes Sancho R, Iglesias Zamora S, García Alonso M. Hypertension as a risk factor for hip fracture. *Am J Hypertens.* 2005; 18: 146-7.
33. Perez-Castrillon JL, Sanz A, Silva J, Justo I, Velasco E, Dueñas A. Calcium-sensing receptor gene A986S polymorphism and bone mass in hypertensive women. *Arch Med Res.* 2006; 37(5): 607-11.
34. Santana Rondón G, Solís Alfonso L, Gonzáles López A. Evaluación de osteoporosis y aterosclerosis carotídea en relación a enfermedad cerebrovascular oclusiva. *Rev Chilena de Radiología.* 2010; 16(3): 136-46.
35. Hsu YH, Venners SA, Terwedow HA, Feng Y, Niu T, Li Z, et al. Relation of body composition, fat mass, and serum lipids to osteoporotic fractures and bone mineral density in Chinese men and women. *Am J Clin Nutr.* 2006; 83(1): 146-54.
36. Pérez López G, Penacho M, Cano Megías M, González Albarrán M, Becerra Fernández A. Factores clínicos y bioquímicos relacionados con la densidad mineral ósea y el metabolismo mineral en mujeres con diabetes mellitus 2. *Rev Osteoporos Metab Miner.* 2010; 2; 3: 22-32.

Recibido: 18 de enero de 2013.

Aprobado: 22 de febrero de 2013.

*Lesly Solís Alfonso.* Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay". Avenida 114 y 31, Marianao, La Habana, Cuba. Correo electrónico: [vicky@ida.cu](mailto:vicky@ida.cu)