

Relación entre hipertensión arterial y osteoporosis en la menopausia

A. García-Testal^a, A. Monzó^b, G. Rabanaque^c, A. González^d y A. Romeu^b

Servicios de ^aNefrología y ^bGinecología. Hospital Universitario La Fe. Valencia. España.

^cCentro de Salud Puerto de Sagunto. Valencia. España. ^dServicio de Ginecología. Hospital de Sagunto. Valencia. España

Introducción. Hipertensión arterial (HTA) y osteoporosis son dos patologías con múltiples características comunes. Ambas tienen una potente base genética de carácter poligénico, aumentan con la edad, son de elevada prevalencia y en la vejez afectan principalmente a la mujer. Las dos presentan complicaciones a largo plazo de elevada morbilidad-mortalidad, la HTA aumenta la incidencia de sucesos cardiovasculares y la osteoporosis el riesgo de fracturas.

Material y métodos. Se estudiaron mujeres de entre 40 y 70 años, con menopausia documentada, normotensas ($n=53$) y con HTA de diagnóstico reciente ($n=51$); se descartaron factores de riesgo para osteoporosis segunda o uso de fármacos que afectaran a masa ósea. Se realizó densitometría ósea y clasificación según parámetros de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Resultados. Entre el grupo de mujeres menopáusicas normotensas e hipertensas no había diferencias en la masa ósea determinada. Pero tras comparar la masa ósea de las pacientes con el valor del pico de masa ósea esperado en la población joven (de 20 a 30 años) de su mismo sexo y raza, siguiendo parámetros diagnósticos de osteoporosis de la OMS, el grupo de mujeres menopáusicas hipertensas presentaba mayor prevalencia de osteoporosis ($p=0,04$).

Discusión. Los estudios realizados en la especie humana con el objetivo de valorar las relaciones entre masa ósea u osteoporosis e HTA son escasos, además utilizan distintas metodologías y presentan resultados contradictorios. Entre las mujeres menopáusicas incluidas en el presente estudio el grupo de hipertensas presentan mayor prevalencia de osteoporosis que las normotensas.

Palabras clave: hipertensión arterial, osteoporosis, menopausia.

Introducción

Durante el período del climaterio en la vida de la mujer finaliza su función reproductiva y se

Correspondencia:

A. García-Testal.
Servicio de Nefrología.
Hospital La Fe.

Avda. del Campanar, 21.
46009 Valencia. España.
Correo electrónico: testal@ono.com

Recibido: 23 de octubre de 2005.
Aceptado: 26 de enero de 2006.

Relationship between arterial hypertension and osteoporosis in menopause

Introduction. Arterial hypertension (HTA) and osteoporosis are two diseases with many common characteristics. Both have a powerful genetic base of polygenic character. They increase with age, have high prevalence and mainly affect women in the elderly. Both present long-term complications of elevated morbidity-mortality. HTA increases the effect of cardiovascular events and the osteoporosis the risk of fractures.

Material and methods. The group studied were women between 40 and 70 years, with documented menopause, normotension ($n=53$) and newly diagnosed arterial hypertension ($n=51$); risk factors for secondary osteoporosis or use of medicaments that may affect the bone mass were ruled out. Bone densitometry and classification were done according to the WHO parameters.

Results. There were no differences in the bone mass between the group of menopausal women with normotension and those with hypertension. However, after comparing the bone mass of the patients with the peak value of bone mass expected in the young population (from 20 to 30 years) of the same gender and race, according to WHO diagnostic parameters of osteoporosis, the group of menopausal women with hypertension had greater prevalence of osteoporosis ($p=0.04$).

Discussion. Studies conducted in the human species in order to evaluate the relationships between bone mass or osteoporosis and arterial hypertension are scarce. In addition, they use different methodologies and have contradictory results. Among the menopausal women included in the present study, the hypertense group has greater prevalence of osteoporosis than the normotense one.

Key words: arterial hypertension, osteoporosis, menopause.

producen cambios hormonales de gran relevancia^{1,2}. El descenso en los niveles de estrógenos e inhibinas A y B y un aumento de las gonadotrofinas hormona foliculoestimulante (FSH) y hormona luteinizante (LH) son los cambios fundamentales. Todo ello se acompaña de modificaciones en tracto genital y otras localizaciones. En la actualidad, siendo la esperanza de vida de la mujer de 82 años, si admitimos que la edad de la menopausia se sitúa a los 48 años, la mujer vivirá, aproximadamente, la mitad de su vida después de experimentar la menopausia. Las consecuencias de la menopausia incluyen una

aceleración de la pérdida de masa ósea que, según su intensidad, se considera fundamental en la aparición de la osteoporosis y sus manifestaciones clínicas. La osteoporosis se ha definido recientemente como "una enfermedad esquelética caracterizada por una resistencia ósea disminuida que predispone a una persona a un riesgo aumentado de fractura"³⁻⁸. La prevalencia de la osteoporosis es del 12 % en la población femenina española (lo que representa unos 2 millones de mujeres) y aumenta al 26 % en mujeres mayores de 50 años³. Los factores de riesgo para la osteoporosis primaria han sido estudiados; sin embargo, no todos ellos han demostrado evidencia. Los factores que disponen de suficiente evidencia científica son: mayor edad, sexo femenino, déficit estrogénico, delgadez (índice de masa corporal [IMC] <22) y ausencia de ejercicio físico⁸⁻²⁰. Escasos estudios han analizado la relación entre hipertensión arterial (HTA) y osteoporosis, sin obtener consenso en sus conclusiones.

La HTA y la osteoporosis son dos patologías con múltiples características comunes. Ambas tienen una potente base genética de carácter poligénico, aumentan con la edad, son de elevada prevalencia y en la vejez afectan principalmente a la mujer. Las dos presentan complicaciones a largo plazo de elevada morbilidad, la HTA aumenta la incidencia de sucesos cardiovasculares y la osteoporosis el riesgo de fracturas^{4, 21}. En el presente estudio se ha investigado la posible relación entre la HTA y la osteoporosis en mujeres menopáusicas.

Objetivo

Determinar si las mujeres posmenopáusicas hipertensas presentan diferencias en la densidad ósea o en la prevalencia de osteoporosis respecto a las mujeres posmenopáusicas normotensas.

Material y métodos

La muestra se formó a partir de pacientes que procedían de la Consulta Externa de la Unidad de Menopausia del Hospital La Fe y de las consultas del Centro de Salud de Atención Primaria del Puerto de Sagunto de la provincia de Valencia. Las participantes debían cumplir los siguientes criterios de inclusión y exclusión, según el grupo al que pertenecían:

Grupo control

Mujeres menopáusicas normotensas.

Criterios de inclusión:

1) Edad entre 40 y 70 años, ambos inclusive.

- 2) Menopausia documentada de acuerdo con los siguientes criterios: a) si tiene menos de 50 años: más de doce meses sin menstruar; b) si tiene más de 50 años: amenorrea de al menos 6 meses y síntomas específicos de carencia de estrógenos; c) en mujeres con antecedente de histerectomía sin doble anexectomía, será necesaria una analítica sanguínea que revele cifras de FSH>40 UI/l y estradiol<20 pg/ml en suero.
 - 3) Presentar cifras de presión arterial sistólica menor de 140 mmHg y diastólica menor de 90 mmHg.
- Criterios de exclusión:

- 1) Riesgo de osteoporosis secundaria.
- 2) Uso de tratamiento hormonal sustitutivo.
- 3) Mujeres en las que se intervenga terapéuticamente contra la osteoporosis con modificaciones de sus hábitos de vida.
- 4) Consumo de medicamentos utilizados para tratar la osteoporosis o que influyen sobre ella.

Grupo estudio

Mujeres menopáusicas hipertensas.

Criterios de inclusión:

- 1) Similar a criterios de inclusión 1 y 2 del grupo control.
- 2) Estar diagnosticadas de HTA esencial, según criterios de la *Joint National Committee*, o sea, cifras de presión arterial sistólica igual o mayor de 140 mmHg y/o presión arterial diastólica igual o mayor de 90 mmHg sin causa conocida^{22, 23}.

Criterios de exclusión:

- 1) Similares a criterios de exclusión 1 al 4 del grupo control.
- 2) Tratamientos previos o actuales con fármacos antihipertensivos.

Estudio clínico

A través de anamnesis y exploración física se recogieron las siguientes variables:

- 1) Edad.
- 2) Cifras de presión arterial (para su determinación se siguieron las Recomendaciones de 1999 de la Sociedad Española de Hipertensión-Liga Española para la Lucha contra la HTA y de la *International Society of Hypertension*). Se realizaron dos tomas en diferentes momentos, tomando como valor la media de ambas^{22, 23}. Se utilizó esfigmomanómetro de mercurio correctamente calibrado o bien un aparato electrónico validado²⁴.
- 3) Peso.
- 4) Índice de masa corporal (IMC).
- 5) Paridad.
- 6) Ingesta diaria de calcio en la dieta en forma de lácteos.
- 7) Ejercicio semanal (horas de ejercicio físico moderado o intenso).
- 8) Años de menopausia.

Medición de la masa ósea

El densitómetro utilizado para determinar masa ósea fue para las mujeres estudiadas en el Hospital La Fe un densitómetro Hologic QDR 1000 DEXA (Hologic, Inc 590 Lincoln St Waltham, MA 02154) y para las mujeres procedentes del Centro de Salud Puerto de Sagunto un densitómetro Lunar DPX.

Los resultados se expresan en gramos de hidroxiapatita cálcica dentro del área seleccionada (g/cm^2).

Se clasifican los resultados siguiendo los parámetros densitométricos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en:

- 1) Osteoporosis establecida: descenso mayor de 2,5 desviaciones estándar (DE) del valor medio del pico de masa ósea del adulto joven y presencia de fracturas por fragilidad.
- 2) Osteoporosis: idéntica situación a la anterior, pero en ausencia de fracturas por fragilidad.
- 3) Osteopenia: descenso entre 1 y 2,5 DE.
- 4) Normalidad.

Tratamiento estadístico

El estudio estadístico se realizó sobre la base de la reducción de los datos incluidos en cada variable a sus estadísticos simples: tamaño muestral, media aritmética y desviación típica para las variables cuantitativas, tamaño de la muestra y porcentaje para las cualitativas. La comparación entre grupos se realizó mediante la aplicación de las siguientes pruebas estadísticas: "t" de Student para comparación de medias, prueba de U de Mann-Withney para comparación de medias si algún grupo de estudio no se ajusta a una distribución normal, prueba de ANOVA para comparación de medias entre más de dos grupos y prueba de Chi cuadrado para comparación de variables cualitativas. La relación entre las variables se estudiará aplicando análisis de regresión.

Características epidemiológicas del grupo control de mujeres menopáusicas normotensas y del grupo de estudio de mujeres menopáusicas hipertensas. Comparación entre ambos

La muestra se constituyó con 104 pacientes. El grupo de mujeres menopáusicas normotensas se formó con 53 pacientes y el grupo de mujeres menopáusicas hipertensas con 51 pacientes. Ambos grupos presentaron similares características, no apreciándose diferencias significativas en edad, años de menopausia ni en IMC. Sus características más representativas se presentan en la tabla 1. Se apreciaron diferencias significativas entre los grupos para ejercicio; mayor en mujeres hipertensas.

TABLA 1
Características de las mujeres menopáusicas normotensas e hipertensas

	GRUPO MENOPÁUSICAS NORMOTENSAS	GRUPO MENOPÁUSICAS HIPERTENSAS	
Edad	54,60±4,01	55,96±5,79	NS
Años de menopausia	5,11±4,16	7,35±6,78	NS
IMC	28,77±3,68	30,07±4,73	NS
Partos	2,25±1,10	2,71±1,40	NS
Calcio/día*	653±336	514±247	NS
Ejercicio	1,20±2,26	4,39±2,84	0,000

*Calcio/día calculado sobre ingesta diaria de lácteos. NS: no significativo. IMC: índice de masa corporal.

Resultados

Masa ósea de mujeres menopáusicas normotensas e hipertensas. Comparación entre ambas

En función de los resultados obtenidos en la densitometría, todas las mujeres incluidas en el estudio fueron clasificadas como normales, osteopénicas u osteoporóticas según los criterios de la OMS. Los resultados para el grupo general se han reflejado en la tabla 2.

Los valores considerados en la masa ósea de ambos grupos se resumen en la tabla 3. En ella se puede comprobar la ausencia de diferencias significativas entre ambos grupos.

Se clasificó a las pacientes como normal si en los cuatro puntos de medición de masa ósea ésta era mayor de -1 DE, como osteopenia si en al menos uno de los cuatro puntos presentaba menos de -1 DE, y osteoporosis si al menos en uno

TABLA 2
Clasificación de masa ósea siguiendo criterios de la OMS en mujeres normotensas e hipertensas

Columna lumbar

Normal: 36,5%
Osteopenia: 44,2%
Osteoporosis: 12,5%

Cuello de fémur

Normal: 29,8%
Osteopenia: 44,2%
Osteoporosis: 16,3%

Triángulo de Ward

Normal: 29,8%
Osteopenia: 33,7%
Osteoporosis: 26,9%

Trocánter

Normal: 52,9%
Osteopenia: 33,7%
Osteoporosis: 2,9%

TABLA 3
Comparación de la masa ósea en mujeres menopáusicas normotensas e hipertensas

	MUJERES MENOPÁUSICAS NORMOTENSAS (MEDIA MUESTRAL)	MUJERES MENOPÁUSICAS HIPERTENSAS (MEDIA MUESTRAL)	p
L1-L4	0,929	0,978	NS (0,119)
Puntuación T	-1,31	-1,06	NS (0,293)
Puntuación Z	-0,41	-0,04	NS (0,103)
Cuello de fémur	0,793	0,783	NS (0,720)
Puntuación T	-1,41	-1,36	NS (0,860)
Puntuación Z	-0,27	-0,19	NS (0,744)
Trocánter	0,663	0,693	NS (0,246)
Puntuación T	-0,66	-0,51	NS (0,580)
Puntuación Z	-0,06	0,01	NS (0,718)
Triángulo de Ward	0,613	0,648	NS (0,304)
Puntuación T	-1,50	-1,34	NS (0,661)
Puntuación Z	-0,26	-0,09	NS (0,553)

Masa ósea expresada en g/cm². NS: no significativo.

de los cuatro puntos presentaba menos de -2,5 DE de masa ósea (tabla 4). El análisis estadístico de esta nueva clasificación de los resultados sí encontró diferencias significativas ($p=0,049$) entre los grupos.

Valoración de factores de confusión

Al controlar horas de ejercicio no variaron los resultados.

Discusión

Influencia de la hipertensión sobre la masa ósea y la osteoporosis

Como quedó expuesto en el epígrafe de Material y métodos, el presente estudio consistió en

TABLA 4
Diferencias de osteopenia y osteoporosis entre normotensas e hipertensas

	NORMOTENSIÓN	HIPERTENSIÓN	TOTAL
Normal	6	13	19
Osteopenia	25	15	40
Osteoporosis	14	20	34
Total	45	48	93

valorar, en un corte transversal, la masa ósea de dos muestras poblacionales: 53 mujeres normotensas y 51 mujeres hipertensas. Ambos grupos lo fueron de mujeres posmenopáusicas.

Diferentes estudios se han realizado para determinar la prevalencia de osteoporosis entre la población, tanto en la Comunidad Valenciana como a nivel nacional e internacional. Si se consideran las diferencias metodológicas entre ellos podemos afirmar que la muestra analizada en el presente estudio es representativa de la población, dado que las cifras de prevalencia obtenidas son razonablemente concordantes con los estudios publicados (tabla 5).

El objetivo del presente estudio fue determinar si la presencia de HTA modifica, en sentido positivo o negativo, la masa ósea de las mujeres menopáusicas.

En la tabla 3 se ha mostrado la masa ósea de las mujeres normotensas e hipertensas incluidas en nuestro estudio; en estas mismas tablas se recoge el resultado del análisis estadístico y se puede comprobar que no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en ninguno de los puntos esqueléticos evaluados mediante densitometría.

Podría, en consecuencia, concluirse que el aumento de las cifras de presión arterial no afecta a la masa ósea de las mujeres menopáusicas. Sin embargo, si la densidad ósea de estas mismas mujeres se ajusta al pico de masa ósea para po-

TABLA 5
Prevalencia de la osteoporosis observada por distintos autores

	MELTON ²⁵	NHANES ^{25*}	KANIS ²⁶	SHILBAEH ¹¹	IKI ²⁵	DÍAZ ²⁷	PÉREZ-CASTRILLÓN ²⁸	ESTEBAN ²⁹	PRESENTE ESTUDIO
Año	1998	1997	2000	2003	2001	1997	2003	1998	2005
CF	50-59**: 4%	17%	21%		17%	45-50**: 0%		16,7%	16,3 %
	60-69**: 10%					50-59**: 1,3 %			
	(Cadera)					60-69**: 5,71 %			
CL					27%	12%	22%	17%	12,5 %
CLoc	35%								31 %
P	Mujeres EE.UU.	Mujeres MN EE.UU.	Mujeres MN Suiza	Mujetes Jordania	Mujeres 50-79* Japón	Mujeres 40-70* España	Mujeres MN España	Mujeres MN CV	Mujeres MN CV

*National Health and Nutrition Examination Survey. ** Tramo etario. CF: cuello de fémur. CL: columna lumbar. Cloc: cualquier localización. MN: posmenopáusicas. P: población estudiada. CV: Comunidad Valenciana.

blación joven y se clasifican, de acuerdo con la OMS³⁰, en normales y osteoporóticas (tabla 4) se observan diferencias estadísticamente significativas ($p=0,04$), siendo la osteoporosis más frecuente en el grupo de mujeres hipertensas al compararlas con las mujeres normotensas.

Los estudios realizados en la especie humana con el objetivo de valorar las relaciones entre masa ósea u osteoporosis e HTA son francamente escasos; además utilizan distintas metodologías y presentan resultados contradictorios. Morikawa et al³¹ publicaron en el año 1989 los resultados de un estudio en el que incluyeron mujeres que presentaron HTA inducida por la gestación; la masa ósea de estas mujeres fue valorada mediante microdensitometría de la cabeza del segundo metacarpiano y fue significativamente menor que la observada en un grupo de mujeres normotensas²¹.

Aunque se trata de poblaciones distintas, los hallazgos de Morikawa et al podrían considerarse, en cierta medida, concordantes con los aquí observados.

En el año 1999 Capuccio et al culminaron un estudio prospectivo sobre la posible relación entre presión arterial y osteoporosis en más de 3.000 mujeres americanas de raza blanca y de edad superior a 65 años no seleccionadas³². Sus resultados incluían que la pérdida absoluta y relativa de masa ósea en cuello femoral se asociaba de forma estadísticamente significativa ($p < 0,01$) a la edad y la presión arterial sistólica. No se observó, sin embargo, correlación con la presión arterial diastólica.

En este mismo año Roca-Cusachs²¹ publicó una revisión titulada "Relaciones epidemiológicas y fisiopatológicas entre hipertensión arterial y osteoporosis" bajo los auspicios de la Sociedad Española de Hipertensión (SEH), la Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial (LELHA) y la Fundación Hispana de Osteoporosis y Enfermedades Metabólicas Óseas (FHOEMO). En esta publicación se hace referencia a un trabajo de campo realizado por Vivas et al en el que a 333 mujeres no seleccionadas les fueron practicadas una toma casual de la presión arterial y una tomografía computarizada cuantitativa radial. El análisis de los datos observados evidenció una mayor prevalencia de HTA en el grupo de mujeres que presentaban osteopenia que en el resto. Aunque, evidentemente, existen importantes diferencias metodológicas (tanto en cuanto a la toma de presión arterial como a la valoración de la masa ósea y al manejo de los resultados) entre este estudio y el llevado a cabo por nosotros en cierta medida estas observaciones corroboran los resultados de nuestro trabajo.

En el año 2000 Orwoll et al³³ publicaron los resultados de su estudio sobre la relación entre

distintos factores de riesgo para la osteoporosis y la masa ósea llevado a cabo en 355 hombres americanos ancianos (edad media: 71 ± 7). En este estudio la densidad ósea fue medida mediante absorciometría de doble energía a nivel de columna lumbar, cuello de fémur y radio; los datos restantes fueron obtenidos mediante un cuestionario. Un análisis multivariante reveló que el peso y los antecedentes de cáncer mostraron relación con mayor masa ósea, mientras que edad, antecedentes de fractura, artritis reumatoide, gastrectomía e HTA se asociaron a menor masa ósea. También la población de este estudio, que podría corroborar nuestros hallazgos, está constituida por ancianos y, además, en este caso se trata de hombres. No obstante, nuevamente la HTA y una menor masa ósea (aunque no se hable de osteopenia ni osteoporosis) están relacionadas y esto puede considerarse un apoyo a nuestras observaciones.

Jankowska et al³⁴ llevaron a cabo un estudio en el año 2002 en el que, como en el caso de Orwoll, la muestra estuvo constituida por hombres (208 en este caso) de 35 a 63 años de edad de raza caucásica procedentes de Polonia. Tras determinar la densidad de masa ósea mediante tomografía computarizada de radio distal y la presión arterial observaron la existencia de una asociación inversa estadísticamente significativa entre presión arterial diastólica y masa ósea. Estos autores no hallaron diferencias respecto a la masa ósea entre pacientes normotensos y pacientes con hipertensión sistólica.

Con un diseño de estudio transversal, en el que se incluyeron 400 mujeres de Jordania, Shilbawayeh et al¹¹ estudiaron los posibles factores de riesgo para la osteoporosis determinando la masa ósea y obteniendo los restantes datos mediante un cuestionario. Después del ajuste para la edad y el IMC, el análisis logístico determinó como factores independientes de riesgo para la osteoporosis las siguientes variables: fumadores actuales de más de 25 cigarrillos al día, menopausia, años de menopausia considerados a intervalos de 5 o más años, menopausia precoz no yatrógena, enfermedad gastrointestinal, artritis reumatoide, osteoartritis, HTA y tratamiento sustitutivo de la función tiroidea.

Sin embargo, en un proyecto de la OMS sobre factores de riesgo cardiovascular en la mujer posmenopáusica desarrollado en Suiza se observó que la presión arterial era significativamente menor en pacientes osteoporóticas que en las mujeres normales de control³⁵. Éste fue un estudio de casos-controles que incluyó 128 mujeres posmenopáusicas de 59 ± 6 años de edad afectadas de osteoporosis, comparándolas con una población de 227 mujeres sanas de 59 ± 5 años de edad. Tanto la presión arterial sistólica (130 ± 16 frente a 140 ± 17) como la diastólica

ca fueron significativamente menores ($p < 0,001$) en las pacientes osteoporóticas que en los controles.

Han sido publicados estudios que apoyan la existencia de una asociación positiva entre masa ósea y cifras de presión arterial³⁶. Con un diseño de estudio de cohortes fueron estudiadas 1.222 mujeres de 70 a 73 años de edad. La masa ósea fue analizada mediante densitometría a nivel del radio y mediante atenuación de ultrasonidos de banda ancha (BUA) a nivel del calcáneo; antecedentes y estilo de vida fueron recogidos mediante un cuestionario. Entre los resultados obtenidos se evidenció una asociación entre HTA y mayor densidad ósea a nivel del calcáneo (RR: 0,5; 0,3 a 0,8).

Otro estudio en el que se investigó la relación entre osteoporosis e HTA fue publicado por Hanley et al en el año 2003³⁷ como resultado del *Canadian Multicentre Osteoporosis Study*. Con un diseño de estudio de cohorte estos autores incluyeron una muestra de 5.566 mujeres de 50 a 103 años (media: 67) y 2.187 hombres de 50 a 97 años de edad (media: 66). En este estudio la prevalencia de HTA (el 29,9% en hombres y el 33,8% en mujeres) se asoció a mayores medidas de masa ósea medida mediante el sistema Hologic, que utiliza densitometría radiológica de doble energía (DEXA). Las diferencias fueron más pronunciadas en la columna

lumbar (+0,022 g/cm²) y en el cuello femoral (+0,007 g/cm²) en mujeres; en hombres las diferencias fueron más marcadas a nivel de columna lumbar (+0,028 g/cm²). Además, las mayores medidas de masa ósea se correspondían con un 7,5% a un 20,8% de reducción del riesgo de prevalencia de deformidades vertebrales en mujeres y hombres hipertensos, respectivamente. Este estudio apoya la asociación de HTA con un incremento de la masa ósea y la disminución del riesgo de fractura lo corrobora.

En nuestro país, Pérez-Castrillón et al²⁸ estudiaron mediante densitometría la masa ósea de columna lumbar en 82 mujeres menopáusicas hipertensas. En esta población la prevalencia de osteoporosis fue del 22 % y no se observó asociación significativa alguna entre presión arterial (sistólica ni diastólica) y masa ósea. Sin embargo, sí se observó en este estudio una correlación negativa entre la presión arterial y la osteocalcina, lo que permite suponer una menor formación de hueso en las mujeres hipertensas.

Han sido publicados importantes estudios³⁸⁻⁴⁰ sobre factores de riesgo para fracturas osteoporóticas en los que la HTA no se revelaba como tal; esto permite especular que esta enfermedad no incrementa la pérdida de masa ósea.

En la tabla 6 se presenta un resumen de los más importantes estudios recogidos en la literatura revisada.

TABLA 6
Estudios publicados sobre la relación entre masa ósea y presión arterial en humanos

	DISEÑO	MUESTRA	MEDICIONES	RESULTADO
Presente estudio (2005)	Transversal	93 mujeres menopáusicas españolas	Densitometría CL + CF	Mayor prevalencia OP en HTA
Pérez-Castrillón (2003)	Transversal	82 mujeres menopáusicas españolas	Densitometría CL	No asociación MO y TA
Hanley (2003)	Cohorte	5.566 mujeres (media edad: 67 años) y 2.187 hombres (media edad: 66 años). Canadá	Densitometría CF y CL	HTA asociada a mayor MO y menor prevalencia de deformidades vertebrales
Korpelainen (2003)	Cohorte	1.222 mujeres de 70-73 años. Finlandia	DO de radio y BUA del calcáneo	HTA se asociaba a mayor BUA en calcáneo
Landin-Wilhelmsen (1999)	Casos y controles	355 mujeres suizas posmenopáusicas		PAS y PAD menores en osteoporosis
Shilbeyeh (2003)	Transversal	400 mujeres jordanas	Densitometría CF+CL	HTA factor riesgo independiente de OP
Jankowska (2002)	Transversal	208 varones 35-63 años. Polonia	TC de radio distal	Asociación inversa entre PAD y MO
Vivas (1999)	Transversal	333 mujeres blancas españolas menopáusicas	TC cuantitativa radial	Mayor prevalencia de HTA en osteopénicas
Orwoll (2000)	Transversal	355 varones blancos ancianos. EE.UU.	Absorciometría de , dual energía en CF, CL y radio	HTA se asociaba a menor MO
Capuccio (1999)	Prospectivo, con seguimiento durante 5 años	3.676 mujeres blancas ancianas. EE.UU.	Absorciometría de doble energía en CF	Pérdida absoluta y relativa de MO en CF asociada a PAS
Morikawa et al (1989)	Transversal	Mujeres embarazadas. Japón	Microdensitometría de 2.º metacarpiano	MO inferior en mujeres hipertensas gestacionales

MO: masa ósea; CF: cuello fémur; CL: columna lumbar; PAS: presión arterial sistólica; PAD: presión arterial diastólica; HTA: hipertensión arterial; PA: presión arterial; DO: densidad ósea; OP: osteoporosis; TC: tomografía computarizada; BUA: atenuación de ultrasonidos de banda ancha.

A falta de estudios de mayor envergadura y estrictos criterios de inclusión, no existe consenso sobre la relación entre HTA y osteoporosis. El presente estudio aporta la valoración de esta relación siguiendo estrictos criterios de inclusión de pacientes hipertensas. La exclusión de pacientes afectas de HTA que siguieran tratamientos antihipertensivos evita la confusión de los posibles efectos tanto del fármaco como del control de la presión arterial sobre la masa ósea. Evidentemente este criterio obligó a realizar un estudio de carácter transversal, evitando un conflicto ético por no tratamiento. Así pues, y ciñéndose a estas características, los resultados abogan por una posible relación entre HTA y osteoporosis. Serán necesarios estudios de mayor tamaño muestral, pero que tengan en consideración lo señalado para confirmar los resultados.

Conclusiones

Los resultados obtenidos en el presente estudio permiten concluir que las mujeres menopáusicas hipertensas presentan mayor prevalencia de osteoporosis que las normotensas.

Bibliografía

- Santoro N, Chervenack JL. The menopause transition. *Endocrinol Metab Clin N Am*. 2004;33:627-36.
- González Merlo J. Pubertad y Climaterio. Ginecología. 7.^a ed. Barcelona: Masson; 1997. p. 119-37.
- Díaz M, Álvarez Sanz C, Rapado A, Díaz Curiel M, García JJ, Carrasco JL, et al. Prevalencia de osteoporosis determinada por densitometría en la población femenina española. *Med Clín (Barc)*. 2001;116:86-8.
- Pérez-Castrillón JL, Justo I, Sanz-Cantalapiedra A, Puedo C, Hernández, Dueñas A. Effect of the antihypertensive treatment on the bone mineral density and osteoporotic fracture. *Current Hypertension Reviews*. 2005;1:61-6.
- Hall JE. Neuroendocrine physiology of the early and late menopause. *Endocrinol Metab Clin N Am*. 2004;33:637-59.
- Arnett T. Estructura y remodelado del hueso. En: Riancho JA, González J, editores. Manual práctico de osteoporosis y enfermedades del metabolismo mineral. Jarpyo Ed. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla. Santander; 2004;7.
- Grupo de Trabajo de la Sociedad Española de Investigaciones Óseas y Metabolismo Mineral. Osteoporosis postmenopáusica. Guía de práctica clínica. *Rev Clin Esp*. 2003; 203:496-506.
- NIH consensus development panel on osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *JAMA*. 2001;285:785-95.
- Kanis J. Patogenia de la osteoporosis y de las fracturas. En: Kanis J, editor. Osteoporosis. Madrid: Jarpyo Ed; 1996. p. 25-63.
- Rapado Errazti A, Díaz Curiel M. Manual práctico de osteoporosis en Atención Primaria. FHOEMO (Fundación Hispana de Osteoporosis y Enfermedades Metabólicas Óseas). Madrid; 1996.
- Shilbayeh S. Prevalence of osteoporosis and its reproductive risk factors among Jordanian women: a cross-sectional study. *Osteoporos Int*. 2003;14:929-40.
- Rabanaque G, García-Testal A, Plá MI. Osteoporosis en Atención Primaria: realidades y espejismos. *Med Integral*. 2000; 36:8-21.
- Izumotani K, Hagiwara S, Izumotani T, Miki T, Morii H, Nishizawa Y. Risk factors for osteoporosis in men. *J Bone Miner Metab*. 2003;21:86-90.
- Bainbridge KE, Sowers M, Lin X, Harlow SD. Risk factors for low bone mineral density and the 6-year rate of bone loss among premenopausal and perimenopausal women. *Osteoporos Int* 2004;15:439-46.
- Korpelainen R, Korpelainen J, Heikkinen J, Vaananen K, Keinanen-Kiukaanniemi S. Lifestyle factors are associated with osteoporosis in lean women but not in normal and overweight women: a population-based cohort study of 1,222 women. *Osteoporos Int*. 2003;14:34-43.
- Ceinos M, Acosta E, Martín C, Yeyes L, Atienza JM, González MA. Factores de riesgo en relación con la osteoporosis y la edad de presentación de la menopausia en población general. *Aten Primaria*. 1999;24:140-4.
- Bonaiuti D, Shea B, Iovine R, Negrini S, Robinson V, Kemper HC, et al. Exercise for preventing and treating osteoporosis in postmenopausal women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2002;(3):CD000333.
- Greendale GA, Barrett-Connor E, Edelstein S, Ingles S, Halle R. Lifetime leisure exercise and osteoporosis. The Rancho Bernardo study. *Am J Epidemiol*. 1995;141:951-9.
- Hannan MT, Felson DT, Dawson-Hughes B, Tucker KL, Cupples LA, Wilson PW, et al. Risk factors for longitudinal bone loss in elderly men and women: the Framingham Osteoporosis Study. *Bone Miner Res*. 2000;15:710-20.
- Bonaiuti D, Shea B, Iovine R, Negrini S, Robinson V, Kemper HC, et al. Ejercicios para la prevención y el tratamiento de la osteoporosis en mujeres postmenopáusicas (Revisión Cochrane traducida). De la Biblioteca Cochrane Plus, número 2, 2005. Oxford, Update Software Ltd.
- Roca-Cusachs Coll A. Relaciones epidemiológicas y fisiopatológicas entre hipertensión arterial y osteoporosis. En: Luque Rapado M, editor. Hipertensión arterial y osteoporosis. Sociedad Española de Hipertensión/Liga Española para la Lucha contra la Hipertensión Arterial (SEHLEHA). Fundación Hispana de Osteoporosis y Enfermedades Metabólicas Óseas (FHOEMO) IDEPSA. Madrid; 1999.
- Cohen JD. Medición de la tensión arterial y evaluación clínica. Prevención, detección, evaluación y tratamiento de la hipertensión arterial. Sexto informe del Joint National Committee. Barcelona: Medical Trends, SL; 1998.
- Chobanian VA, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, et al. Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension*. 2003;42:1206.
- Cuckson AC, Reinders A, Shabeesh H, Shennan AH. British Hypertension Society. Validation of the Microlife BP 3BTO-A oscillometric blood pressure monitoring device according to a modified British Hypertension Society protocol. *Blood Press Monit*. 2002;7:319-24.
- Melton LJ. Epidemiology worldwide. *Endocrinol Metab Clin N Am*. 2003;32:1-13.
- Kanis JA. Osteoporosis y sus consecuencias. En: Kanis J, editor. Osteoporosis. Madrid: Jarpyo Ed; 1996.
- Díaz Curiel M, Carrasco de la Peña JL, Honorato Pérez J, Pérez Cano R, Rapado A, Ruiz Martínez I. On the behalf of the Multicentre Research Project on Osteoporosis. Study of bone mineral density in lumbar spine and femoral neck in a Spanish population. *Osteoporosis Int*. 1997;7:59-64.
- Pérez-Castrillón JL, Justo I, Silva J, Sanz A, Igea R, Escudero P, et al. Bone mass and bone modelling markers in hypertensive postmenopausal women. *Journal of Human Hypertension*. 2003;17:107-10.
- Esteban MJ, Santana AG, Quintero LA, Juliá MD, Romeu A, Monzó A. Prevalencia de osteoporosis postmenopáusica en distintas localizaciones esqueléticas en la Comunidad Valenciana. *Rev Iberoam Fert*. 2001;18:177-83.
- WHO Study group. Assessment of fracture risk and its application to screening to postmenopausal osteoporosis. WHO Technical Report Series 843; 1994.
- Morikawa H, Chough SY, Ohara N, Yamasaki M, Ueda Y, Deguchi M, et al. Pregnancy induced hypertension (PIH) and osteoporosis. *Nippon Naibunpi Gakkai Zasshi-Folia Endocrinologica Japonica*. 1989;65:1123-34. (Abstract).

32. Cappuccio FP, Meilahn E, Zmuda JM, Cauley JA. High blood pressure and bone-mineral loss in elderly white women: a prospective study. *Lancet.* 1999;354:971-5.
33. Orwoll ES, Bevan LT, Phipps KR. Determinants of bone mineral density in older men. *Osteoporosis International.* 2000;11:815-21.
34. Jankowska EA, Susanne C, Rogucka E, Medras M. The inverse relationship between bone status and blood pressure among Polish men. *Ann Hum Biol.* 2002;29:63-73.
35. Landin-Wilhelmsen K, Wilhelmsen L, Bengtsson BA. Post-menopausal osteoporosis is more related to hormonal aberrations than to lifestyle factors. *Clin Endocrinol (Oxf).* 1999;51:387-94.
36. Korpelainen R, Korpelainen J, Heikkinen J, Vaananen K, Keinanen-Kiukaanniemi S. Lifestyle factors are associated with osteoporosis in lean women but not in normal and overweight women: a population-based cohort study of 1222 women. *Osteoporos Int.* 2003;14:34-43.
37. Hanley DA, et al. Associations among disease conditions, bone mineral density, and prevalent vertebral deformities in men and women 50 years of age and older: cross-sectional results from the Canadian Multicentre Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res.* 2003;18:784-90.
38. Cummings S, Melton LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet.* 2002;359:1761-7.
39. Kanis J, Johnell O, Gullberg B, Allander E, Elffors L, Rans tam J, et al. Risk factors for hip fracture in men from southern Europe: the MEDOS study. *Mediterranean Osteoporosis Study.* *Osteoporos Int.* 1999;9:45-54.
40. Nguyen TV, Center JR, Sambrook PN, Eisman JA. Risk factors for proximal humerus, forearm, and wrist fractures in elderly men and women: the Dubbo Osteoporosis Epidemiology Study. *Epidemiol.* 2001;153:587-95.