



## ARTÍCULOS ORIGINALES / Originals

# PREVALENCIA DE OSTEOPOROSIS: DISCREPANCIA DE ACUERDO A LAS ÁREAS ESQUELÉTICAS DE MEDICIÓN

Silvina Mastaglia<sup>1\*</sup>, Alicia Bagur<sup>1</sup>, Carlos Alfredo Mautalen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mautalen, Salud e Investigación. Instituto de Investigación en Salud Pública (IDISA) Buenos Aires, Argentina.

\*Laboratorio de Osteoporosis y Enfermedades Metabólicas Óseas, Hospital de Clínicas. Instituto de Inmunología, Genética y Metabolismo (INIGEN) CONICET-UBA.

### Resumen

Existe discrepancia en la elección de las áreas esqueléticas a evaluar para determinar la prevalencia de osteoporosis (OP). La International Society for Clinical Densitometry sugiere evaluar la columna lumbar (CL) y el fémur proximal (FT), mientras que la International Osteoporosis Foundation (IOF) sugiere medir solo el cuello femoral (CF). La estimación de la prevalencia de OP evaluada solo por CF en mujeres mayores de 50 años de Buenos Aires mostró un sub-diagnóstico del 53%. **Objetivo:** analizar la discrepancia en la prevalencia de OP, según el área esquelética evaluada por DXA, en los estudios internacionales disponibles. **Materiales y Métodos:** Se incluyeron los trabajos publicados en la literatura internacional, en idioma inglés que contenían: 1. Medición simultánea de CL y CF. 2. Análisis por décadas a partir de los 50 años

y hasta por lo menos la década 70-79. 3. Diagnóstico densitométrico de osteoporosis con el criterio de la OMS: T-score  $\leq -2.5$ . **Resultados:** fueron incluidos doce estudios. La evaluación de estos estudios arrojó un sub-diagnóstico global del 52 % si la prevalencia de OP fuera estimada solo por la densidad mineral ósea (DMO) de CF. Cuando analizamos por décadas la sub-estimación fue del 75% en la 6<sup>a</sup> década, 58% en la 7<sup>a</sup> década y del 22% en 8<sup>a</sup> década, mostrando claramente que el sub-diagnóstico disminuye a medida que aumenta la edad y desaparece después de los 80 años. **Conclusión:** Estos resultados señalan que la prevalencia de OP debe ser determinada a través de la evaluación de la DMO de ambas áreas esqueléticas: CL y CF. **Palabras claves:** Prevalencia, osteoporosis, densitometría ósea, columna lumbar, fémur proximal.

\* [silvinamastaglia@hotmail.com](mailto:silvinamastaglia@hotmail.com)

## Abstract

### PREVALENCE OF OSTEOPOROSIS: DISCREPANCY ACCORDING TO THE SKELETAL AREAS OF EVALUATION

There is discrepancy in the election of skeletal areas to be measured to determine the prevalence of osteoporosis. The International Society for Clinical Densitometry suggests evaluating the lumbar spine and proximal femur, while the International Osteoporosis Foundation (IOF) suggests measuring only the femoral neck. The estimate of the prevalence of osteoporosis (OP) evaluated only for femoral neck (FN) in women over 50 years of Buenos Aires showed underdiagnosis of 53%.

**Objective:** To analyze the discrepancy on the prevalence of OP, according to the skeletal area evaluated by DXA, in international studies. **Material and Methods:** We included the works published in the international English literature that contained: 1- Simultaneous measurement of lumbar spine (LS) and fem-

oral neck (FN). 2- Analysis for decades from 50 years and up to at least the decade 70-79. 3- Densitometric diagnosis of osteoporosis according to WHO: T-score  $\leq -2.5$ . **Results:** Twelve studies were included. The evaluation of these studies showed an overall underdiagnosis of 52% if the prevalence of OP was estimated only for bone mineral density of the femoral neck. When we analyzed for decades the underestimation was 75% in the sixth decade, 58% in the seventh and 22% in the eighth decade, clearly showing that the underdiagnosis decreases as age increases and disappears after 80 years. **Conclusion:** This over-all review of 12 studies indicates that lumbar spine as well as femoral neck should be assessed by DXA to determine the prevalence of osteoporosis.

**Key words:** Prevalence, osteoporosis, bone mineral densitometry, lumbar spine, proximal femur.

## Introducción

En los últimos quince años fueron publicados numerosos estudios sobre prevalencia de osteoporosis correspondientes a diferentes países, razas y grupos étnicos. La necesidad de una revisión periódica del tema se fundamenta en el origen multifactorial de la osteoporosis, factores susceptibles de sufrir cambios a través del tiempo, el incremento de la inmigración y la globalización cada vez más creciente. La variabilidad genética, étnica y el estilo de vida, muchas veces condicionado por patrones culturales, determinan la densidad mineral ósea (DMO) y la propensión a sufrir fracturas por fragilidad ósea. La importancia de establecer la prevalencia de la osteoporosis fue enfatizada recientemente por Gupta S<sup>1</sup>.

Factores no modificables como el país, la raza o la etnicidad específica de una población, determinan la prevalencia de la osteoporosis y por ende la morbimortalidad asociada a ésta.

En la actualidad existe discrepancia en la elección de las áreas esqueléticas necesarias a medir para determinar la prevalencia de osteoporosis. Por un lado la International Society for Clinical Densitometry (ISCD)<sup>2</sup> sugiere evaluar la columna lumbar (CL) y el fémur proximal (FT), mientras que la International Osteoporosis Foundation (IOF)<sup>3</sup> sugiere medir solo el cuello femoral (CF).

Mautalen C y col<sup>4</sup> observaron recientemente que si solo se midiera el cuello femoral, como sugiere la IOF, se sub-diagnosticaría la prevalencia de osteoporosis en mujeres mayores de 50 años y enfatizaron la importancia de medir dos áreas esqueléticas (CL y CF) para una estimación más precisa de la prevalencia de la osteoporosis de la población en estudio.

El objetivo del presente trabajo fue analizar la posible discrepancia en la prevalencia de osteoporosis observada en los estudios internacionales que habían evaluado simultáneamente y por separado la DMO de la CL y del CF.



## Material y Métodos

### Criterios de inclusión

Se analizaron en esta revisión los resultados de prevalencia de OP en mujeres publicados en la literatura internacional, en idioma inglés y que tuvieran las siguientes características:

- Medición simultánea por DXA de la columna lumbar y fémur proximal.
- Resultados analizados por décadas ó lustros de edad a partir de los 50 años y hasta por lo menos la década 70-79.
- Diagnóstico densitométrico de osteoporosis de acuerdo a lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS): T-score  $\leq -2.5$  (Desvíos estándar respecto a los valores normales en jóvenes, edad 20-40 años obtenidos en la población en estudio o similar).

En total se incluyeron doce estudios y se analizaron los datos correspondientes a mujeres.<sup>4-15</sup>

### Criterios de exclusión

Se excluyeron aquellos estudios que para establecer el diagnóstico de OP medían una sola área<sup>16,17</sup> o que combinaban los resultados conjuntos de CL y FP.<sup>18</sup> Además se excluyó un meta-análisis de 91 estudios en China ya que no se proporcionan las referencias de cada uno de los trabajos incluidos.<sup>19</sup> También se omitió una revisión con resultados extrapolados (ej. los valores de un estudio sin publicar en Francia fueron extrapolados a la población de Alemania).<sup>20</sup>

### Análisis estadístico

Los resultados fueron expresados en media y desvíos estándar ( $X \pm DS$ ). La subestimación de la prevalencia de osteoporosis fue calculada por la siguiente fórmula:  $[(\text{Prevalencia CL} - \text{Prevalencia CF}) \times 100 / \text{Prevalencia CL}]$  y expresada como porcentaje por década de la vida a partir de los 50 años y área esquelética analizada.

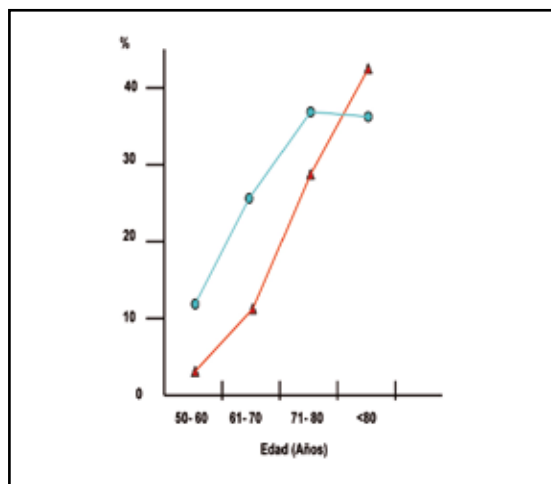
## Resultados

La tabla 1 muestra los 12 estudios analizados<sup>4-15</sup> indicando su año de publicación, el país de origen, edades y número de mujeres, indicando en algunos casos características especiales que se aclaran al pie de la tabla.

La tabla 2 muestra, la prevalencia obtenida en todos los estudios analizados. Se indica por separado la prevalencia tanto a nivel de la CL (2A) como del CF (2B). Los resultados observados están graficados en la figura 1.

El sub diagnóstico de osteoporosis, si se hubiera evaluado la prevalencia tomando en cuenta sólo la DMO del CF fue de 52% hasta los 80 años. Analizado por década, la subestimación fue la siguiente: 6ª década 75%, 7ª década 58% y 8ª década 22%. En cambio en el grupo de 80 y más años el diagnóstico fue mayor en el CF que en la CL.

Como no todos los estudios incluían el grupo mayor de 80 años, la figura 2 muestra los valores obtenidos graficando únicamente los estudios que incluían dicho grupo<sup>4-6,8-10</sup>. Los resultados son similares a los observados analizando todas las investigaciones (Figura 1).



**Figura 1.** Prevalencia de osteoporosis en columna lumbar (●) y cuello femoral (▲). Porcentaje promedio por década de edad en todos los estudios analizados.

**Tabla 1.** Características poblacionales de los estudios incluidos indicando primer autor, (referencia), año de publicación, país de origen, número de mujeres incluidas y rango de edad.

Autor (Referencia)	Año de publicación	País	n	Edad
Henry y col <sup>(5)*</sup>	2000	Australia	1494 (20-80+)	50-80+
Tenenhouse y col <sup>(6)**</sup>	2000	Canadá	4761	50-80+
Ikeda y col <sup>(7)</sup>	2002	Japón	366	50-70+
Yang y col <sup>(8)</sup>	2004	Taiwan	3591	50-80+
Wu y col <sup>(9)***</sup>	2004	China	1166	50-90
Cheng y col <sup>(10)</sup>	2007	China	5083	50-89
Cui y col <sup>(11)</sup>	2008	Corea	1806	50-79
Sanfélix y col <sup>(12)*</sup>	2010	España	824	50-75+
Lee y col <sup>(13)#</sup>	2014	Corea	5787	50-70+
Park y col <sup>(14)</sup>	2014	Corea	4011	50-70+
Lu y col <sup>(15)##</sup>	2016	China	1712	50-70+
Mautalen y col <sup>(4)</sup>	2016	Argentina	5448	50-80+

\*Promedio de lustros

\*\*Datos figuras 1 y 2

\*\*\*Datos figura 2. Criterio OMS

#Datos figura 4. Criterio OMS comparada con los valores de la población local

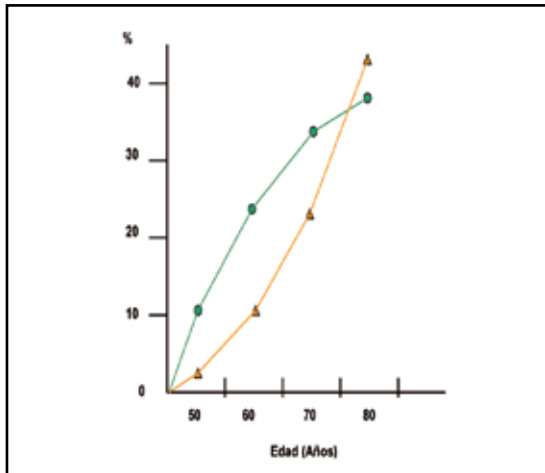
## Cuello femoral derecho (Se publican por separado CF derecho e izquierdo)

**Tabla 2.** Prevalencia de osteoporosis en Columba Lumbar (A) o Cuello Femoral (B) por década de edad en cada uno de los estudios incluidos, promedio y desvíos estándar.

Estudios (Referencia)	A-Columna Lumbar				B-Cuello Femoral			
	50-60	61-70	71-80	>80	50-60	61-70	71-80	>80
Henry y col <sup>(5)</sup>	6,3	18,0	31,6	36,5	3,9	12,8	28,8	48,8
Tenenhouse y col <sup>(6)</sup>	5,0	15,0	19,0	21,0	2,0	9,0	14,0	31,0
Ikeda y col <sup>(7)</sup>	18,3	34,5	45,7	NE	1,5	9,2	26,7	NE
Yang y col <sup>(8)</sup>	8,6	14,1	14,2	16,1	5,3	11,2	17,3	24,0
Wu y col <sup>(9)</sup>	18,0	40,0	49,0	59,0	2,0	17,0	39,0	60,0
Cheng y col <sup>(10)</sup>	14,2	36,7	50,1	65,5	3,9	15,2	33,9	63,6
Cui y col <sup>(11)</sup>	21,5	51,3	60,2	NE	1,7	11,4	36,7	NE
Sanfélix y col <sup>(12)</sup>	15,5	23,3	38,4 <sup>(1)</sup>	NE	3,8	8,5	25,1 <sup>(1)</sup>	NE
Lee y col <sup>(13)</sup>	11,0	21,0	45,0	NE	2,0	10,0	46,0	NE
Park y col <sup>(14)</sup>	12,9	30,9	53,4	NE	5,1	17,0	54,3	NE
Lu y col <sup>(15)</sup>	3,8	12,6	22,9	NE	2,1	5,3	19,8	NE
Mautalen y col <sup>(4)</sup>	6,8	17,0	22,7	21,4	1,1	5,5	11,5	28,6
<b>Promedio (X)</b>	11,83	26,20	37,68	36,58	2,87	11,01	29,43	42,67
<b>Desvío estándar (DS)</b>	5,81	12,31	15,18	21,13	1,45	3,93	13,09	17,08

(1) Rango de edad: 71-75+

NE: no evaluado



**Figura 2.** Prevalencia de osteoporosis en columna lumbar (●) y cuello femoral (▲). Porcentaje Promedio por década de edad en los 6 estudios que incluyeron el grupo etario mayor de 80 años.

## Discusión

El conocimiento de la prevalencia de OP de una población específica es crucial para el desarrollo de políticas de salud pública más allá de los costos económicos implícitos que tienen las fracturas por fragilidad ósea.<sup>1</sup> Al respecto, nuestro medio carecía de datos fidedignos. Una investigación reciente de nuestro laboratorio observó una prevalencia de osteoporosis de 19,3% en una población de mujeres mayores de 50 años, de la ciudad de Buenos Aires y alrededores. Asimismo el estudio mostró un importante sub-diagnóstico de OP si se tomaban en cuenta sólo los valores del CF.<sup>4</sup> Los valores fueron similares a los observados recientemente en la población caucásica de Estados Unidos.<sup>18</sup>

La prevalencia de OP para una población específica varía según las áreas esqueléticas consideradas para su estimación. En la actualidad existe discrepancia entre la ISCD<sup>2</sup> que sugiere realizar la estimación considerando tanto CL como FT y la IOF<sup>3</sup> que propone evaluar solo CF.

La evaluación de 12 estudios de preva-

lencia de OP en mujeres mayores de 50 años analizados en el presente estudio, mostró un sub-diagnóstico global del 52 % si ésta fuera estimada solo por la DMO de CF. Este resultado es coincidente con los comunicados previamente por Mautalen C y col<sup>4</sup> y Wright NC y col<sup>18</sup> que encontraron un sub-diagnóstico del orden del 53 % y 54 % respectivamente. Estos resultados enfatizan la importancia de medir ambas áreas esqueléticas para una estimación más precisa de la prevalencia de la OP de la población en estudio.

El sub-diagnóstico de prevalencia de OP observado cuando es estimada únicamente por CF podría ser explicado por la tasa de remodelamiento diferente que tiene el hueso trabecular del hueso cortical. La magnitud de la tasa de remodelamiento óseo es determinada por la frecuencia de la activación de la unidad básica multicelular (BUN) de tal forma que la tasa de remodelamiento óseo dependerá del número de ciclos mientras que el efecto final sobre la masa ósea dependerá del balance focal en cada ciclo. El volumen óseo se encontrará condicionado no solo por la frecuencia de activación, sino también por el índice superficie/volumen.<sup>21</sup>

En la menopausia temprana (50-65 años) la tasa de pérdida ósea es mayor en el hueso trabecular de los cuerpos vertebrales comparado con el hueso trabecular de otros sitios esqueléticos y del hueso cortical, estimándose una tasa de pérdida aproximada de 1,0 a 1,4%/ anual, lo cual representaría a 15 años de inicio de la menopausia una pérdida de masa ósea de alrededor de 21%. Además la tasa de pérdida de masa ósea del hueso trabecular adyacente a la médula ósea roja (ej. vértebras) puede ser cinco veces mayor comparada con el hueso trabecular adyacente a la médula ósea amarilla (ej. cúbito) debido a las funciones hematopoyéticas de la primera.<sup>22</sup> Por lo tanto, el criterio de incluir la DMO de CL en la estimación de la prevalencia de OP, principalmente en la sexta y séptima década de la vida, estaría fundamentado en la biología ósea.

Cuando analizamos por década la sub-estimación fue del 75% en la 6ª década, 58% en la 7ª década y del 22% en 8ª década mostrando claramente que el sub-diagnóstico disminuye a medida que aumenta la edad y desaparece después de los 80 años. A dicha edad, la disminución de la subestimación observada, cuando la prevalencia de OP es estimada solo por CF, podría explicarse por la calcificación de tejidos blandos y cambios anatómicos en CL asociados a la edad (osteofitos, calcificación de la aorta, artrosis, etc.). La prevalencia de estos cambios es observada en más del 61% de las imágenes radiológicas de CL correspondientes a mujeres mayores de 60 años<sup>23</sup>, lo que conduce a una pérdida de la sensibilidad y especificidad de la CL como región anatómica para la estimación de la prevalencia de OP.

Por último y quizás el punto más relevante es si la medición de la DMO de una sola área o de múltiples áreas mejora la estimación de

la tasa de fracturas. Leslie WD y col mostraron que la combinación de la medición de la DMO de CL y CF en mujeres de 50 a 65 años, mejoró significativamente la predicción de fracturas vertebrales comparada con la sola evaluación del CF ( $p < 0.001$ ).<sup>24</sup>

En conclusión, la revisión de 12 estudios de prevalencia de OP en mujeres mayores de 50 años indica que la misma debe ser evaluada a través de la medición de la DMO de CL y CF. Si esta fuera estimada únicamente con la DMO de CF existiría un sub-diagnóstico aproximadamente del 50 % (principalmente entre la sexta y séptima década de la vida) según las características de la población en estudio.

### Agradecimientos

A la señorita Magdalena Esteche por su asistencia técnica.

**Conflicto de intereses:** Los autores no tienen conflicto de intereses que declarar.

### Referencias

1. Gupta SK. Editorial: Prevalence of Osteoporosis in Women in Buenos Aires Based on Bone Mineral Density at the Lumbar Spine and Femur. *J Clin Densitom* 2016; 19:405-406.
2. International Society for Clinical Densitometry. 2013. ISCD Official Positions-adult. Middletown, CT: International Society for Clinical Densitometry. <http://www.iscd.org/official-positions/2013-iscd-official-positions-adult/>
3. Kanis JA, Burlet N, Cooper C, et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int* 2008; 19:399-428.
4. Mautalen C, Schianchi A, Sigal D, et al. Prevalence of Osteoporosis in Women in Buenos Aires Based on Bone Mineral Density at the Lumbar Spine and Femur. *J Clin Densitom* 2016; 19:471-476.
5. Henry MJ, Pasco JA, Nicholson GC, et al. Prevalence of osteoporosis in Australian women: Geelong Osteoporosis Study. *J Clin Densitom* 2000; 3:261-268.
6. Tenenhouse A, Joseph L, Kreiger N, et al. Estimation of the prevalence of low bone density in Canadian women and men using a population-specific DXA reference standard: the Canadian Multicentre Osteoporosis Study (CaMos). *Osteoporos Int* 2000; 11:897-904.
7. Ikeda Y, Iki M, Morita A, et al. Age-specific values and cutoff levels for the diagnosis of osteoporosis in quantitative ultrasound measurements at the calcaneus with SAHARA in healthy Japanese women: Japanese population-based osteoporosis (JPOS) study. *Calcif Tissue Int* 2002; 71:1-9.
8. Yang TS, Chen YR, Chen YJ, Chang CY, Ng



- HT. Osteoporosis: prevalence in Taiwanese women. *Osteoporos Int.* 2004; 15:345-7.
9. Wu XP, Liao EY, Zhang H et al. Determination of age-specific bone mineral density and comparison of diagnosis and prevalence of primary osteoporosis in Chinese women based on both Chinese and World Health Organization criteria. *J Bone Miner Metab* 2004; 22:382-91.
  10. Cheng XG, Yang DZ, Zhou Q et al. Age-related bone mineral density, bone loss rate, prevalence of osteoporosis, and reference database of women at multiple centers in China. *J Clin Densitom* 2007; 10:276-84.
  11. Cui LH, Choi JS, Shin MH, et al. Prevalence of osteoporosis and reference data for lumbar spine and hip bone mineral density in a Korean population. *J Bone Miner Metab* 2008; 26:609-17.
  12. Sanf elix-Genoves J, Reig-Molla B, Sanf elix-Gimeno G, et al. The population-based prevalence of osteoporotic vertebral fracture and densitometric osteoporosis in postmenopausal women over 50 in Valencia, Spain (the FRAVO study). *Bone* 2010; 47:610-616.
  13. Lee KS, Bae SH, Lee SH, Lee J, Lee DR. New reference data on bone mineral density and the prevalence of osteoporosis in Korean adults aged 50 years or older: the Korea National Health and Nutrition Examination Survey 2008-2010. *J Korean Med Sci.* 2014; 29:1514-22.
  14. Park EJ, Joo IW, Jang MJ, et al. Prevalence of osteoporosis in the Korean population based on Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES), 2008-2011. *Yonsei Med J* 2014; 55:1049-1057.
  15. Lu YC, Lin YC, Lin YK, et al. Prevalence of Osteoporosis and Low Bone Mass in Older Chinese Population Based on Bone Mineral Density at Multiple Skeletal Sites. *Sci Rep.* 2016; 6: 25206.
  16. Looker AC, Orwoll ES, Johnston CC, et al. Prevalence of low femoral bone in older U.S. adults from NHANES III. *J Bone Miner Res* 1997; 12:1761-1768.
  17. Holt G, Khaw KT, Reid DM, et al. Prevalence of osteoporotic bone mineral density at the hip in Britain differs substantially from the US over 50 years of age: implications for clinical densitometry. *Br J Radiol* 2002; 75:736-742.
  18. Wright NC1, Looker AC, Saag KG, et al. The recent prevalence of osteoporosis and low bone mass in the United States based on bone mineral density at the femoral neck or lumbar spine. *J Bone Miner Res* 2014; 29:2520-2526.
  19. Zhang ZQ, Ho SC, Chen ZQ, Zhang CX, Chen YM. Reference values of bone mineral density and prevalence of osteoporosis in Chinese adults. *Osteoporos Int.* 2014; 25:497-507.
  20. Wade SW, Strader C, Fitzpatrick LA, Anthony MS, O'Malley CD. Estimating prevalence of osteoporosis: examples from industrialized countries. *Arch Osteoporos.* 2014; 9:182.
  21. Parfitt AM. Skeletal heterogeneity and the purposes of bone remodeling. Implications for the understanding of osteoporosis. In: Marcus R, Feldman D and Kelsey J. (eds). *Osteoporosis. Academic Press*, 1996, p 315-329.
  22. Vay Dyke D. Similarity in distribution of skeletal blood flow and erythropoietic marrow. *Clin. Orthop* 1967; 52: 37-51.
  23. Liu G, Peacock M, Eilam O, Dorulla G, Braustein E, Johnston CC. Effect of osteoarthritis in the lumbar spine and hip on bone mineral density and diagnosis of osteoporosis in elderly men and women. *Osteoporos Int* 1997; 7:564-569.
  24. Leslie WD, Lix LM, Tsang JF, et al. Single-site vs. multisite bone density measurement for fracture prediction. *Arch Intern Med* 2007; 167:1641-1647.