

Diferencias epidemiológicas de las fracturas de cadera en el medio urbano y rural

Epidemiologic differences of hip fractures between urban and rural population

J. CUENCA ESPIERREZ, AA. MARTINEZ MARTÍN, A. HERRERA RODRIGUEZ

SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL UNIVERSITARIO MIGUEL SERVET. ZARAGOZA.

Resumen. Objetivo: Averiguar las posibles diferencias epidemiológicas de las fracturas de cadera en los medios urbano y rural. Diseño y pacientes: Se han estudiado de forma retrospectiva todas las fracturas de cadera en el hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza durante el periodo 1998-1999 (1128 pacientes) y en el hospital comarcal de Barbastro durante el periodo 2000-2001 (171 pacientes). Resultados: La incidencia de fracturas de cadera en Zaragoza ha sido de 106 y en Barbastro de 81 fracturas por 100.000 habitantes. Mayor porcentaje de pacientes viviendo acompañados en su domicilio en el medio rural dándose las mayores cifras de dependencia y capacidad de salir del domicilio en el medio urbano. Un 51 % de los pacientes del medio rural presentaban un estado mental normal respecto al 39 % de los del medio urbano. Se ha presentado un incremento de las fracturas trocántereas y una disminución de las cervicales en el medio rural respecto al medio urbano ($p < 0.05$). Conclusiones: La incidencia de las fracturas de cadera en el medio urbano es superior al medio rural. Los pacientes del medio urbano que sufren una fractura de cadera son más dependientes respecto a su vivienda presentando un peor estado mental que los del medio rural.

Summary. Objective: to investigate the possible differences of hip fractures between urban and rural populations. Design and patients: all hip fractures in the Miguel Servet University Hospital of Zaragoza during the 1998-99 period (1128 patients) and in the Barbastro Regional Hospital during the 2000-01 period (171 patients) have been retrospectively studied. Results: the incidence of hip fractures in Zaragoza was 106 and in Barbastro 81 fractures per 100.000 persons. It was a higher percentage of patients living accompanied in their own homes in the rural medium, being the highest figures of dependence and capacity of going out of house in the urban medium. 51 % of patients in the rural population had a normal mental state with regard to 39 % in the urban population. It has appeared an increase of trochanteric fractures and a decrease of cervical fractures in the rural area in relation to the urban area ($p < 0.05$). Conclusions: the incidence of hip fractures in the urban population is higher than in the rural population. The patients of urban population that suffer a hip fracture are more dependents with regard to their own house and have worse mental state than those of rural population.

Introducción. El incremento de las fracturas de cadera es un tema de actualidad en la mayoría de los países (1,2). Numerosos estudios indican un incremento de la incidencia de esta patología (3-9). El incremento no ha sido tan grande como cabía esperar (5,10), pero sí que existe un cambio de la incidencia de la fractura de cadera según la edad (10-12).

Huusko y cols. (13) han estudiado la incidencia específica por edad de las fracturas de cadera en un periodo de 10 años en Finlandia sin encontrar cambios en la incidencia. A causa de los cambios en la distribución por edades de la población, el número de fracturas de cadera se incrementó en un 11%. Reginster y cols (14)

Correspondencia:
Dr. Jorge Cuenca Espierrez
C/ Lasala Valdés 25, 1º
50006 ZARAGOZA
e-mail: kpacuen@yahoo.es

observando los cambios demográficos en Bélgica concluyen que se ha producido un incremento del 10% de las fracturas de cadera de 1984 a 1996. Lofman y cols (15) en una revisión de 15 años en Suecia encuentran un incremento del 39% en varones y de un 25% en mujeres. Según este autor el probable escenario del futuro verá incrementada la incidencia de fracturas trocántéricas en el varón mientras que el resto de las fracturas presentarán un descenso del 11%. También existen estudios que no presentan cambios significativos en la incidencia de las fracturas de cadera como el presentado por Lofthus y cols. (16) y Zain Elabdien y cols. (3) que concluyen que el incremento de la edad de la población y el aumento de expectativa de vida de la población anciana se encuentra relacionado con una mayor inestabilidad y conminución fracturaria. Otros trabajos llegan a las mismas conclusiones (11,17,18). Numerosos estudios nos muestran como las enfermedades que pueden modificar el nivel de conciencia son causa de caídas así como la toma incontrolada de fármacos del tipo hipnótico o sedante, que disminuyen el nivel de alerta (6,19-22). La institucionalización del anciano también se muestra como un factor de riesgo de fractura de cadera (6,12,21,23,24,25). Otros estudios comparan la incidencia de las fracturas de cadera en el medio urbano y rural (5,23,24,26-33). Larsson y cols (5) encuentran que la incidencia en el medio rural es inferior a la del medio urbano. Sanders y cols. (33) obtienen una incidencia de las fracturas de cadera un 32% menor en el medio rural que en el urbano. Chevalle y cols (23) lo confirman, encontrando diferencias en la incidencia con respecto al medio, al sexo y a la institucionalización.

El propósito de este estudio es investigar si existen diferencias en la incidencia de la fractura de cadera, de las enfermedades asociadas, la variación del estado físico y mental así como el entorno donde se produce la fractura de cadera en el medio urbano y rural. La morfología de la fractura de cadera y la

edad media de cada tipo de fractura, también se ha comparado para observar las posibles diferencias.

Material y método. Se han estudiado todas las fracturas de tercio proximal de fémur que han sido atendidas en el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario Miguel Servet (HUMS) (medio urbano) durante el periodo 1998-1999 y del Hospital Comarcal de Barbastro (HCB) (medio rural) durante el periodo 2000-2001. Las fracturas patológicas de tercio proximal de fémur han sido excluidas del estudio.

El número de habitantes que dependen del HUMS es de 409.680 y del HCB es de 106.066 (Instituto Aragonés de Estadística). El número total de fracturas de cadera estudiadas ha sido de 1.128 en el HUMS y de 171 en el HCB. Se recogió de cada paciente la edad, sexo y tipo de fractura. Los casos se dividieron según el tipo de fractura (cervical, trocánterea y subtrocánterea). Las fracturas cervicales se subdividieron en no desplazadas (Garden I y II) y desplazadas (Garden III y IV) y las trocántéricas y subtrocántéricas según la clasificación AO. Se ha comparado la incidencia, edad media y sexo de los diferentes tipos de fracturas de cadera en Zaragoza y Barbastro.

La forma y lugar del accidente también se valoró, así como la presencia de enfermedades asociadas, el estado físico y mental; el estado físico se dividió en varios subgrupos: deambulación independiente, con ayuda de un bastón, con ayuda de dos bastones, con ayuda de andador, deambulación de silla a cama, silla de ruedas y encamamiento. En cuanto al estado mental también se realizó una subdivisión: estado mental normal, fallos de memoria, demencia senil moderada y demencia senil grave.

El estudio estadístico se ha calculado mediante el test de la Chi-cuadrado y el de la T de Student. Se ha considerado significativo una $p < 0.05$.

Resultados. La incidencia de fracturas de cadera en Zaragoza fue de 106 fracturas de

cadera por 100.000 habitantes y año mientras que en Barbastro fue de 81 fracturas por 100.000 habitantes y año.

Respecto a la edad no observamos diferencias en el medio urbano respecto al rural tanto en mujeres como en varones. El porcentaje de mujeres como de varones ha sido similar en el medio urbano como en el rural (Tabla 1).

Las enfermedades asociadas de los pacientes de las dos muestras no presentaron diferencias significativas, aunque sí se pudo apreciar un mayor porcentaje de patología cardiovascular y de déficit sensorial en el medio rural respecto al urbano. La hipertensión arterial (HTA), la enfermedad cardiaca, la enfermedad neurológica y la diabetes fueron las patologías que más frecuentemente se asociaron a los pacientes con fractura de cadera en nuestro estudio (Tabla 2).

La vivienda habitual de los pacientes con fractura de cadera ha experimentado cambios, con un mayor porcentaje de pacientes viviendo acompañados en su domicilio en el medio rural con respecto al medio urbano, dándose las mayores cifras de dependencia (domicilio con familiares y residencia) en el medio urbano (Tabla 3).

El lugar donde se produjo la fractura de cadera no presentó diferencias significativas (Tabla 3). La capacidad de salir del domicilio habitual presentó peores cifras en el medio urbano que en el rural (Tabla 3).

El estado físico no se diferencia entre el medio rural y urbano con unas cifras muy similares en los pacientes que deambulaban de forma independiente o con ayuda de un bastón (Tabla 4).

Hubo diferencias respecto al estado mental, con un 50.9% de normalidad en los pacientes del medio rural respecto al 39.5% en los del medio urbano (Tabla 4).

La proporción de fracturas cervicales/trocantéreas se ha invertido en el medio rural, presentando un incremento de las fracturas trocantéreas y una disminución de las cervicales respecto al medio urbano ($p < 0.05$). La incidencia de fracturas subtrocantéreas no se ha modificado de forma significativa (Tabla 5).

Tabla 1.

Edad media, sexo y edad ajustada por sexo a las fracturas de cadera

	Zaragoza		Barbastro	
Edad media	81.3 +- 8.0		82.4 +- 8.7	
Mujeres	81.9 +- 7.6		82.4 +- 9.0	
Varones	79.1 +- 8.8		82.5 +- 7.8	
	n	%	n	%
Mujeres	870	77.1	132	77.2
Varones	258	22.9	39	22.8

Tabla 2.

Antecedentes personales en el medio urbano y rural

	Zaragoza		Barbastro	
	n	%	n	%
HTA	460	40.8	82	47.9
Cardiopatía	273	24.2	46	26.9
EPOC	149	13.2	17	9.9
Enf. Neurológica	210	18.6	37	21.6
Diabetes	193	17.1	35	20.4
Hipertiroidismo	22	1.9	3	1.7
Hipotiroidismo	22	1.9	3	1.7
Def. Visual	144	12.7	34	19.8
Def. Auditivo	45	3.9	25	14.6
Insuf. Renal	21	1.8	7	4
Depresión	28	2.5	13	7.6
Neoplasia	46	4	11	6.4
TVP	6	0.5	4	2.3
Enf. Digestiva	10	0.9	5	2.9
HAD	4	0.3	5	2.9
Enf. Hematológica	7	0.6	7	4

HTA: Hipertensión arterial.

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

TVP: Trombosis venosa profunda.

HAD: Hemorragia aguda digestiva.

Discusión. El aumento de la proporción de la población muy anciana en España ha provocado el incremento de fracturas de cadera, coincidiendo con otros estudios de diferentes países (3-9,14).

Kannus y cols (1) encuentran un aumento de las fracturas de cadera en la población anciana finesa dos veces más alta en el año 1997 que en 1970 atribuyéndolo al incremento de la incidencia de osteoporosis ajustada por edad y acompañada del incremento de las caídas ajustadas por edad en el anciano. Reginster y cols (14) observan un incremento de la incidencia de las fracturas

Tabla 3.
Domicilio en el que habita previamente a la fractura de cadera, lugar de la caída y ámbito

Domicilio	Zaragoza		Barbastro	
	n	%	n	%
Propio solo	97	8.6	5	2.9
Propio acompañado	441	39.1	98	57.3
Familiares	364	32.3	42	24.6
Residencia	217	19.2	26	15.2
Hospital de cuidados intermedios	9	0.8	0	0
Lugar de la Caída				
Domicilio	565	50.1	9	55
Residencia	198	17.6	25	14.6
Hospital	21	1.9	0	0
Calle	344	30.5	52	30.4
Ámbito				
Domicilio	439	38.9	49	28.7
Sale a la calle	280	24.8	59	34.5
Varias calles	409	36.3	63	36.8

Tabla 4.
Estado físico, mental y tipos de fractura en el medio urbano y rural

Estado físico	Zaragoza		Barbastro	
	n	%	n	%
Independiente	515	45.7	67	39.2
1 Bastón	375	33.3	63	36.8
2 Bastones	77	6.8	19	11.1
Andador	61	5.4	15	8.8
Silla de ruedas	30	2.7	6	3.5
Silla a Cama	66	5.9	1	0.6
Encamamiento	4	0.3	0	0
Estado mental				
Normal	445	39.5	87	50.9
Fallos de memoria	416	36.9	43	25.1
Demencia moderada	168	14.9	27	15.8
Demencia grave	99	8.8	14	8.2
Tipo de fractura				
Subcapital	503	44.6	63	36.8
Trocantérea	520	46	94	54.9
Subtrocantérea	105	9.3	14	8.1

de cadera durante el periodo 1984 a 1996 del 30%. Paspatis y cols. (6) observan un incremento anual de la incidencia de fractura de cadera de un 8%. Cummings y cols (2) reconocen un incremento de las fracturas de cadera en el mundo del un 1-3%. Para este autor se deben identificar a los sujetos de alto riesgo de presentar fracturas para realizar tratamientos de una manera individualizada.

Koh y cols. (7) muestran que la incidencia de la fractura de cadera en Singapur presenta un rápido incremento en los últimos 30-40 años siendo una de las más altas de Asia. Estudios realizados en nuestro país confirman la tendencia mundial de crecimiento de la fractura de cadera (9).

La incidencia de las fracturas de cadera en el medio rural (Barbastro) ha sido un 24% menor que en el medio urbano (Zaragoza). Esta diferencia, aunque menor, viene ratificada por estudios como el de Mannius y cols (27) con una incidencia menor del 22%, Madhok y cols (30) del 36% y Sanders y cols (33) del 32% respecto a la población rural sobre la urbana. Melton y cols (32) y Sanders y cols (33) presentan una incidencia menor de las fracturas osteoporóticas en el medio rural del 15%.

Otros autores, sin embargo, como Lüthje y cols (31) y Lofthus y cols (16), no encuentran cambios significativos en Finlandia y Oslo respectivamente entre la incidencia de las fracturas de cadera.

Esta diferente incidencia de las fracturas de cadera entre el medio rural y el urbano también se ha observado respecto a la edad (5,6,13,19,29) observado una mayor incidencia en pacientes más ancianos y el sexo (6,7,19,23,24,28-30) con una mayor incidencia en las mujeres. En nuestro estudio no hemos encontrado diferencias en cuanto a la edad (82 vs 81 años) en el medio rural respecto al urbano. Tampoco se encontraron diferencias en cuanto al sexo en el medio rural y urbano (77 % vs 77 %) con una elevada incidencia global en las mujeres.

Michelson y cols (17) encuentran una asociación entre la conminución y la poca movilidad de los ancianos y Kannus y cols

(11) observan un aumento de las fracturas trocántreas respecto a las cervicales debido a la mayor edad y por tanto a un estado físico restringido. En nuestro estudio el aumento de las fracturas trocántreas en el medio rural no parece estar relacionado con la inmovilidad y la edad. Estos pacientes presentaban un estado físico y una deambulación similar a los del medio urbano, con un mejor estado mental en el medio rural.

La menor incidencia de fracturas de cadera en el medio rural parece que se ha visto relacionada con el diferente "estilo de vida" de estos pacientes (28,29) respecto al medio urbano. Factores concomitantes a la osteoporosis que incluyen el déficit visual, alteraciones neuromusculares, deterioro cognitivo (17,22), enfermedades concomitantes (17), residencia en institución o en domicilio propio (6,12,23-25), peor estado físico (6) y el uso de fármacos (6,22) influyen en una mayor incidencia de fracturas de cadera. Para Sanders y cols (33) el bajo índice de fracturas típicamente asociadas a la osteoporosis sugieren la existencia de factores que afectan de una manera diferente en la salud del hueso en las comunidades rurales.

El deterioro físico y mental observado en general pone de manifiesto que el riesgo de fractura de cadera se incrementa con los estados mentales deficitarios y la dependencia física manifiesta (17,20,22) aunque sólo el déficit cognitivo ha mostrado peores cifras en la población urbana.

La proporción de fracturas cervicales / trocántreas se ha invertido en el medio rural, presentando un incremento de las fracturas trocántreas y una disminución de las cervicales respecto al medio urbano ($p < 0.05$). El tipo de fractura de cadera en la actualidad tiende a cambiar a un mayor desplazamiento y una mayor conminución fracturaria (11,17).

Tabla 5.

Comparación de la edad media según el sexo y tipo de fractura en el medio urbano y rural

Garden I-II	76.5 +- 8.9	78.3 +- 8.4	74.1 +- 7.6	77.6 +- 6.5
Garden III-IV	81.8 +- 8.2	81.9 +- 7.6	83.3 +- 7.4	81.5 +- 7.9
A.1.1.	76.8 +- 7.9	81.0 +- 8.7	88.0 +- 6.0	86.3 +- 4.3
A.1.2.	78.8 +- 7.9	83.7 +- 8.1	82.1 +- 5.6	82.5 +- 8.3
A.1.3.	84.3 +- 1.5	80.4 +- 5.1		100.0 +- 0.0
A.2.1.	79.8 +- 8.4	84.1 +- 6.2	86.6 +- 9.3	82.2 +- 12.5
A.2.2.	76.7 +- 9.0	84.3 +- 6.5	82.8 +- 5.9	86.2 +- 7.1
A.2.3.	77.0 +- 8.1	82.2 +- 7.1	86.0 +- 5.6	76.4 +- 4.3
A.3.1.	89.1 +- 7.5	82.4 +- 7.1	71.1 +- 6.7	88.2 +- 3.1
A.3.2.	87.3 +- 9.2	80.1 +- 8.0	57.2 +- 8.6	78.8 +- 17.5
A.3.3.	81.6 +- 8.3	81.2 +- 7.8	79.5 +- 2.1	79.4 +- 19.0
Subtrocántreas	75.6 +- 7.6	80.5 +- 6.9	77.5 +- 6.7	78.4 +- 7.9

La aparición progresiva de osteoporosis con el aumento de la edad explica la mayor conminución de las fracturas de cadera (11). En una serie de fracturas trocántreas, Zain Elabdian y cols. (3) observan una relación proporcional entre la edad y la osteoporosis con una mayor conminución de las fracturas trocántreas.

Según Lofman y cols (15) serán las fracturas trocántreas en el varón las que aumentarán mientras que el resto de las fracturas presentarán un descenso. Coincidimos con Paspati y cols (6) en que las mujeres que presentan fracturas trocántéricas son más mayores que las que presentan una fractura subcapital mientras que Arbolea y cols (12) no encuentran diferencias entre las fracturas subcapitales y trocántéricas.

Conclusiones. La incidencia de las fracturas de cadera en el medio urbano es superior al medio rural. Los pacientes que sufren una fractura de cadera en el medio urbano y rural no presentan diferencias en cuanto al estado físico y enfermedades asociadas. Los pacientes del medio urbano que sufren una fractura de cadera son más dependientes respecto a su vivienda presentando un peor estado mental que los del medio rural. ■■■■■

Bibliografía

1. **Kannus P, Niemi S, Parkkari J, Palvanen M, Vuori I, Järvinen M.** Hip fractures in Finland between 1970 and 1997 and predictions for the future. *The Lancet* 1999; 353:802-5.
2. **Cummings SR, Melton LJ.** Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet* 2002; 359:1761-7.
3. **Zain Elabdien BS, Olerud S, Karlström G, Smedby B.** Rising incidence of hip fracture in Uppsala, 1965-1980. *Acta Orthop Scand* 1984; 55:284-9.
4. **Johnell O, Nilsson B, Obrant K, Sernbo I.** Age and sex patterns of hip fracture- changes in 30 years. *Acta Orthop Scand* 1984; 55:290-2.
5. **Larsson S, Eliasson P, Hansson LI.** Hip fractures in northern Sweden 1973-1984. *Acta Orthop Scand* 1989; 60:567-71.
6. **Paspati I, Galanos A, Lyritis GP.** Hip fracture epidemiology in Greece during 1977-1992. *Calcif Tissue* 1998; 62:542-7.
7. **Koh LK, Saw SM, Lee JJ, Leona KH, Lee J; National Working Committee on Osteoporosis.** Hip fracture incidence in Singapore 1991-1998. *Osteoporos Int* 2001; 12:311-8.
8. **Samelson EJ, Zhang Y, Kiel DP, Hannan MT, Nelson DT.** Effect of birth cohort on risk of hip fracture: age-specific incidence rates in the Framingham Study. *Am J Public Health* 2002; 92:858-62.
9. **Martínez AA, Cuenca J, Panisello JJ, Herrera A, Tabuenca A, Canales V.** Changes in the morphology of hip fractures within 10 years. *J Bone Miner Metab* 2001; 19:378-81.
10. **Rogmark C, Sernbo I, Johnell O, Nilsson JA.** Incidence of hip fractures in Malmö, Sweden, 1992-1995. *Acta Orthop Scand* 1999; 70:19-22.
11. **Kannus P, Parkkari J, Sievanen H, Heinoven A, Vuori I, Järvinen M.** Epidemiology of hip fractures. *Bone* 1996; 18:58S-63S.
12. **Arboleña LR, Castro MA, Bartolomé E, Gervás L, Vega R.** Epidemiología de la fractura de cadera en la provincia de Palencia. *Rev Clin Esp* 1997; 197:611-7.
13. **Huusko TM, Karppi P, Avikainen V, Kautiainen H, Sulkava I.** The changing picture of hip fractures: dramatic change in age distribution and no change in age-adjusted incidence within 10 years in Central Finland. *Bone* 1999; 24:257-9.
14. **Reginster JY, Gillet P, Gosset C.** Secular increase in the incidence of hip fractures in Belgium between 1984 and 1996: need for a concerted public health strategy. *Bull World Health Organ* 2001; 79:942-6.
15. **Lofman O, Berglund K, Larsson L, Toss G.** Changes in hip fracture epidemiology: redistribution between ages, genders and fracture types. *Osteoporos Int* 2002; 13:18-25.
16. **Lofthus CM, Osnes EK, Falch JA, Kaastad TS, Kristiansen IS, Nordsletten L y cols.** Epidemiology of hip fractures in Oslo, Norway. *Bone* 2001; 29:413-8.
17. **Michelson JD, Myers A, Jinnah R, Cox Q, Van Natta M.** Epidemiology of hip fractures among the elderly: Risk factors for fracture type. *Clin Orthop* 1995; 311:129-35.
18. **Najda A, Herrmann F, Abbas-Terki N, Rapin CH.** Research note: On the progression of the incidence of hip fractures in the elderly. *Rev Med Suisse Romande* 2002; 122:35-8.
19. **Mesa P.** Estudio geriátrico de la valoración pronóstica y funcional de las fracturas de los miembros inferiores en ancianos. (Tesis doctoral), Zaragoza, Universidad de Zaragoza, 1990.
20. **Johansson C, Skoog I.** A population-based study on the association between dementia and hip fractures in 85-years olds. *Aging* 1996; 8:189-96.
21. **Slemenda C.** Prevention of hip fractures: risk factor modification. *Am J Med* 1997; 103:65S-73S.
22. **Guo Z, Wills P, Viitanen M, Fastbom J, Winblad B.** Cognitive impairment, drug use, and the risk of hip fracture in persons over 75 years old: a community-based prospective study. *Am J Epidemiol* 1998; 148:887-92.
23. **Chevalle T, Herman FR, Delmi M, Stern R, Hoffmeyer P, Rapin CH y cols.** Evaluation of the age-adjusted incidence of hip fractures between urban and rural areas: the difference is not related to the prevalence of institutions for the elderly. *Osteoporos Int* 2002; 13:113-8.
24. **Sernbo I, Johnell O, Andersson T.** Differences in the incidence of hip fracture. Comparison of an urban and a rural population in southern Sweden. *Acta Orthop Scand* 1988; 59:382-5.
25. **Ooms ME, Vlasman P, Lips P, Nauta J, Bouter LM, Valkenburg HA.** The incidence of hips fractures in independent and institutionalized elderly people. *Osteoporos Int* 1994; 4:6-10.
26. **Falch JA, Ilebekk A, Slungaard U.** Epidemiology of hip fractures in Norway. *Acta Orthop Scand* 1985; 56:12-6.
27. **Mannius S, Mellström D, Odén A, Rundgren A, Zetterberg C.** Incidence of hip fracture in western Sweden 1974-1982. Comparison of rural and urban populations. *Acta Orthop Scand* 1987; 58:38-42.
28. **Finsen V, Benum P.** Changing incidence of hip fractures in rural and urban areas of central Norway. *Clin Orthop* 1987; 218:104-10.
29. **Jonsson B, Gardsell P, Johnell O, Redlund-Johnell I, Sernbo I.** Differences in fracture pattern between an urban and a rural population: a comparative population-based study in southern Sweden. *Osteoporos Int* 1992; 2:269-73.
30. **Madhok R, Melton LJ 3rd, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Lewallen DG.** Urban vs rural increase in hip fracture incidence. Age and sex of 901 cases 1980-89 in Olmsted County, U.S.A. *Acta Orthop Scand* 1993; 64:543-8.
31. **Lüthje P, Peltonen A, Nurmi I, Kataja M, Santavirta S.** No differences in the incidences of old people's hip fractures between urban and rural populations. A comparative study in two Finnish health care regions in 1989. *Gerontology* 1995; 41:39-44.
32. **Melton LJ 3rd, Crowson CS, O'Fallon WM.** Fracture incidence in Olmsted County, Minnesota: comparison of urban with rural rates and changes in urban rates over time. *Osteoporos Int* 1999; 9:29-37.
33. **Sanders KM, Nicholson GC, Ugoni AM, Seeman E, Pasco JA, Kotowicz MA.** Fracture rates lower in rural than urban communities: the Geelong Osteoporosis Study. *J Epidemiol Community Health* 2002; 56:466-70.