

Fracturas de cadera, variaciones estacionales e influencia de los parámetros climatológicos

Hip fractures, seasonal variations and influence of climatological parameters

MONTERO FURELOS, L. A.; COLINO SÁNCHEZ, A. L.; TROBAJO DE LAS MATAS, J. E., y QUEVEDO GARCÍA, L. A.

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital da Costa. SERGAS. (Lugo)

RESUMEN: Las fracturas de cadera constituyen un grave problema de salud; en el año 2010 se producirán en España 45.000 fracturas de cadera.

Material y método: se realizó un estudio retrospectivo de fracturas de cadera, en pacientes mayores de 60 años, ocurridas entre enero de 1992 y diciembre de 1995 en nuestra área sanitaria. Se registraron las características personales de los pacientes: sexo, edad, patologías de base, medicación, tipo de fractura y lado afectado. Las variables de ingreso hospitalario: estancia, complicaciones médicas y la mortalidad intrahospitalaria. Los datos meteorológicos diarios: temperatura, humedad relativa, barometría y visibilidad.

Resultados: las fracturas en mujeres presentaron un patrón cíclico anual, con mayor incidencia en otoño e invierno ($p = 0,01$). La diferencia de incidencia de fractura en «días fríos» frente a los «días cálidos» fueron significativas en el total de las lesiones y en las fracturas por sexo, $p = 0,04$ y $p = 0,008$ respectivamente. Las complicaciones médicas han sido más frecuentes en la primavera y verano ($p = 0,03$).

PALABRAS CLAVE: Clima. Fracturas de cadera. Factores de riesgo. Incidencia.

ABSTRACT: Hip fractures are a serious health problem. By the year 2010, 45,000 hip fractures will occur annually in Spain.

Material and methods: A retrospective study was made of hip fractures in patients over the age of 60 that occurred from January 1992 to December 1995 in our health care district. The patient characteristics evaluated were: gender, age, underlying pathology, medication, type of fracture, and side involved. Hospitalization variables studied were duration of stay, medical com-

plications, and intrahospital mortality. Daily weather conditions were also examined: temperature, relative humidity, air pressure, and visibility.

Results: Fractures in women showed an annual cyclical pattern, being more frequent in fall and winter ($p = 0.01$). Fractures were significantly more frequent on cold days than on warm days in the overall group and by gender, $p = 0.04$ and $p = 0.008$, respectively. Medical complications were more frequent in spring and fall ($p = 0.03$).

KEY WORDS: Climate. Hip fractures. Risk factors. Incidence.

Introducción

Las fracturas de cadera constituyen un grave problema de salud, se puede considerar que representan una epidemia con rasgos epidémicos;²⁹ a inicios de los noventa un 2% de las mujeres y un 0,6% de los varones mayores de 75 años habían sufrido una fractura de fémur proximal. Se ha calculado que si se considera sólo el envejecimiento y se limita al segmento de mayores de 60 años, en el año 2010 se producirán en España 45.000 fracturas de cadera.^{4,19,29}

Existen diferencias apreciables de las incidencias estimadas de fractura en distintas áreas de nuestro país,^{1,2,7-9,20,21,25,26,33,34} en la comunidad gallega esta ha sido estimada en 22,08/100.000 habitantes mayores de 65 años.⁴ Las limitaciones de comparabilidad de estudios, al no emplear la misma metodología, una diferente recogida de datos y diferente ajuste de la base poblacional puede condicionar estas variaciones;^{4,9,11,21,25,27} sin embargo es indudable que una serie de factores ambientales, climáticos, demográficos o étnicos pueden jugar un papel en este hecho.²⁹

Los factores de riesgo para sufrir caídas son muy heterogéneos,¹⁸ suelen ser resultado de interacción de múltiples factores. Algunos autores han apreciado diferencias significativas en el número de fracturas en relación a las variaciones estacionales,^{6,14,17,19} con un

Correspondencia:

L. A. MONTERO FURELOS.
C/ Avda. de Sarria, Edif. Parquemar, fase II; nº 7, 3ºB.
27780. Foz (Lugo)

Recibido: Noviembre de 2000.

Aceptado: Abril de 2001.

predominio de estas en la época invernal,¹⁵ si bien otros estudios no refrendan estos hallazgos.^{28,30} Una investigación adicional y una comprensión consecuentemente mayor de los factores de riesgo extrínsecos de esta enfermedad permitirán probablemente la puesta en marcha de estrategias preventivas.

El presente trabajo pretende evaluar las posibles variaciones en el índice de fracturas de cadera y de sus subtipos (intra y extracapsulares), en relación a la época del año (mes, estación) y a los cambios climatológicos (temperatura, humedad relativa, barometría y visibilidad).

Material y Método

Se ha realizado un estudio retrospectivo de las fracturas de cadera en mayores de 60 años, que precisaron de ingreso hospitalario, acaecidas en un área gallega de población aproximada de 200.000 habitantes, con una población mayor a los 60 años en torno a 40.000. El periodo de estudio se realizó osciló entre el 1 de Enero de 1992 y el 31 de Diciembre de 1995 ambos inclusive, con un total de 457 pacientes. Fueron excluidos del estudio las fracturas en pacientes menores de 60 años y aquellos con fracturas patológicas o con fracturas por alta energía. Aquellos pacientes que en el periodo de estudio han ingresado en más de una ocasión por fractura de cadera se ha contabilizado como un nuevo caso.

Se registraron las variables de persona: sexo, edad; las variables clínicas: tipo de fractura, patologías medico-quirúrgicas de base, número de fármacos al ingreso y tipo, aparición de complicaciones médicas generales (cardiológicas, neurológicas, respiratorias, renales, gastrointestinales, visuales, otras) y locales (infección superficial o profunda de la herida, trombosis venosa profunda, otras); y la mortalidad intrahospitalaria. Las variables temporales registradas: fecha de la caída, estación. Los datos meteorológicos analizados: datos meteorológicos diarios registrados, temperatura, humedad relativa, barometría y visibilidad, fueron obtenidos del Centro Meteorológico Regional de Galicia de los años 1991 a 1995 y para el área geográfica en que se realizó el estudio. La temperatura registrada ha sido la media diaria en grados centígrados y décimas; la humedad relativa ha sido la presente a mediodía, en tanto por ciento; la presión medida en hectopascales se determinó de las medias de las presiones extremas diarias y la visibilidad fue estimada al mediodía y medida en decímetros.

El número de los pacientes incluidos en cada mes fueron ajustados a 30 días, con el fin de eliminar las variaciones debidas a los diferentes tamaños de cada

mes, para lo cual se ha aplicado la fórmula: nº de fracturas mes \times nº de días del mes / 30. Los periodos estacionales se han establecido en verano (22 de Junio a 21 de Septiembre), otoño (22 de Septiembre a 22 de Diciembre), invierno (23 de Diciembre a 21 de Marzo) y primavera (22 de Marzo a 21 de Junio). Hemos realizado también un sumatorio de las fracturas ocurridas en otoño e invierno («días fríos»), comparándolas al sumatorio verano y primavera («días cálidos»).

Los datos obtenidos han sido analizados estadísticamente empleando el programa Statview®. Se analizó el número de fracturas totales, según el sexo y el tipo (intra o extracapsulares), las complicaciones y la mortalidad intrahospitalaria en relación a las variables mensuales, estacionales y climatológicas diarias, aplicando los test C^2 , t de Student no pareado con dos colas y el test Anova. Fue establecida la diferencia significativa para $p < 0,05$.

Resultados

La distribución por sexos fue 359 fracturas en mujeres y 98 en hombres. La media de edad ha sido de $83 \pm 8,9$ años (mínimo: 60 y máximo: 90); la edad media en las fracturas pertrocantéricas fue de 84 años y 80 años en las cervicales. El total de fracturas presentadas se dividieron en 260 pertrocantéricas y 197 de cuello femoral; según el lado fracturado el 36,3% de las fracturas fueron derechas y 63,3% izquierdas. Del total de pacientes un 51% presentaban patologías orgánicas de base y estaban siendo poli-medicados.

Las complicaciones de todos los pacientes intervenidos han sido mayores en la primavera y el verano ($p = 0,039$). La distribución de los exitus ha sido también uniforme, con una mortalidad intrahospitalaria del 8,5 % (Tabla 1).

No se han apreciado diferencias significativas estacionales en el conjunto general de fracturas, aun-

Tabla 1. Características de los pacientes según la estación.

	Estaciones «frías»	Estaciones «cálidas»	Valor de p
Nº de pacientes	245	212	
Hombre/mujer	43/210	55/149	
Edad	84	82	No significativo
Intracapsular/ Extracapsular	1/1,6	1/1,2	No significativo
Enfermedad de base	60%	52%	No significativo
Estancia	24,5 días	22,8 días	No significativo
Complicaciones	54 %	70 %	P = 0,03
Mortalidad	10,1 %	6,5 %	No significativo

que sí variaciones estacionales de las fracturas según el sexo, las fracturas de cadera en mujeres presentaron una clara mayor incidencia en otoño e invierno ($p = 0,01$), mientras las acaecidas en varones no mostraron oscilaciones estacionales significativas. (Fig. 1). Tampoco el tipo de fractura (intra o extra-articular) presentó diferencias en su distribución estacional ($p = 0,11$), ni mensual.

La relación entre la incidencia de fracturas en las estaciones que denominados «frías» frente a las «cálidas» mostró diferencias significativas en cuanto al total de las mismas y en su distribución por sexos, con una $p = 0,04$ y $p = 0,008$ respectivamente; sin diferencias en el tipo de fractura sufrida ($p = 0,07$).

Analizando el número de fracturas totales corregido mensual no se han hallado diferencias significativas, ni en el número total de fracturas ($p = 0,09$), ni al número en cada sexo ($p = 0,28$). Aunque el ajuste del número de fracturas mensuales, en las mujeres, ha presentado dos picos a lo largo del año con 11,8 fracturas en el mes de Enero y Octubre.

La relación de las variables de fractura con los parámetros climatológicos individuales diarios estudiados (temperatura, presión, humedad relativa, visibilidad) no mostró diferencias significativas.

Se observaron diferencias en la estancia hospitalaria según el tipo de fractura ($p = 0,004$), con una estancia media de $26,2 \pm 14,1$ días para las pertrocantéreas y de $22,5 \pm 10,6$ días para las cervicales. Según el tipo de fractura la diferencia también fue significativa para el parámetro temperatura ($p = 0,01$), con una media de $13,1 \pm 4,4$ °C para las pertrocantéreas y de $14,4 \pm 5,1$ °C en las de cuello femoral.

Discusión

Los pacientes examinados en su conjunto han respondido al patrón clásico del paciente que sufre fractura de cadera, tanto aquellos que tuvieron fractura del cuello femoral como los que padecieron fracturas pertrocantéreas, vistos en múltiples estudios.^{2,29,36,38} Al igual que otros estudios³⁸ en nuestro país el porcentaje mayor de fracturas extracapsulares frente a las intracapsulares, es un hecho que contrasta frente a las estadísticas en países nórdicos.

En estudios recientes sobre las caídas en pacientes ancianas, se han identificado

numerosos factores predisponentes.^{10,17-19,22} Las causas intrínsecas comprenden trastornos neurológicos y musculoesqueléticos, trastornos cardiovasculares y alteraciones visuales, corrientes en esta población.^{2,36} Los factores extrínsecos que incrementan el riesgo de caídas son el uso de sedantes, el uso exce-

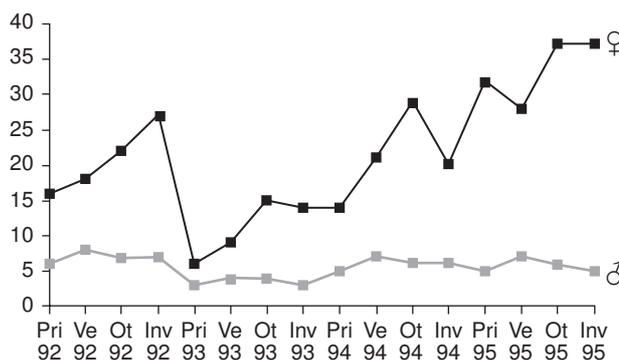


Figura 1. Distribución estacional de las fracturas por sexos. Se aprecia un patrón cíclico en la presentación de fracturas en mujeres con mayor incidencia en otoño e invierno ($p = 0,01$).

sivo de medicamentos de prescripción, una iluminación insuficiente, suelos llenos de obstáculos^{2,27,31,36,39} y como parece lógico las condiciones ambientales naturales pueden también contribuir a potenciar esta situación.

La mayoría de las fracturas de cadera en mujeres mayores de 60 años ocurren en época de otoño o invierno, dato que también se ha podido apreciar al realizar el análisis en «días fríos» (otoño e invierno) frente a «días cálidos» (primavera y verano), dato refrendado por otros muchos autores.^{6,14,17,19} Algunos han propuesto que la malnutrición en los pacientes ancianos, frecuente en estos pacientes, podrían colaborar a la hipotermia en las estaciones frías causando una disminución de conciencia y de coordinación de movimientos facilitando los traumatismos.⁶ Creemos que las características de los pacientes ancianos: pluriopatológicos, polimedicados (fármacos que disminuyen el tiempo de reacción y coordinación), junto con el hecho del tipo de prendas que estas personas emplean en días con mala climatología, llevan a una mayor dificultad de movimientos, y a un mayor riesgo de sufrir caídas y fracturas.¹⁸

Para otros autores la explicación del aumento de fracturas en estos periodos «fríos» es la presencia de hielo, nieve y agua en los suelos que los transforman en resbaladizos.^{3,23,32} Curiosamente gran número de fracturas ocurren en interior donde estos elementos no deben jugar papel tan importante.^{10,12,13,18,22,31,38}

En este estudio, aunque se aprecian variaciones estacionales en la presentación de fracturas dependiendo del sexo del paciente, no se han visto diferencias en relación a los parámetros climáticos estudiados individualmente. Este trabajo ha valorado la humedad relativa, la menor intensidad lumínica^{6,18} que son otros de los factores que se han implicado en el aumento de caídas en ancianos sin que se haya podido encontrar diferencias en estas variables en los

días en que han sufrido las lesiones y los días que no se produjeron fracturas.

El aumento de casos en las estaciones de otoño e invierno podría responder a una combinación de todos estos factores analizados, y no en particular a uno de ellos. La alteración de las condiciones extrínsecas adversas sumadas a las características de estos pacientes aumentarán el riesgo de sufrir caídas y con ello de tener fracturas. El hecho de que la mayor parte de las fracturas ocurran en los domicilios habituales tal vez venga condicionado por que las condiciones climáticas adversas motivan una mayor permanencia en el hogar, que en algunos casos no se encuentran adaptadas a las condiciones físicas de nuestros mayores.

Se ha apreciado diferencia en el tipo de fractura y la temperatura media en que se habían producido, $13,18 \pm 4,4$ °C en las fracturas extracapsulares y $14,41 \pm 5,16$ °C en las intracapsulares. Estos datos podrían encuadrarse dentro de la idea sustentada por algunos autores de la mayor influencia de las bajas temperaturas en el sufrimiento de caídas en los más ancianos, tal y como se ha comentado anteriormente.⁶

Tras el ajuste del número de fracturas mensuales, los casos mensuales en mujeres, ha presentado dos picos a lo largo del año con 11,8 fracturas en el mes de Enero y Octubre. Estos meses se corresponden en nuestra latitud con los meses más fríos, más lluviosos y menos luminosos; este dato aunque no coincide en los meses que se han referido en otros trabajos, si coinciden en el hecho de que al tratarse de otras latitudes las estaciones no son coincidentes con los meses en que se desarrollan las nuestras, pero sí la presentación de mayor número de fracturas en los meses y estaciones con condiciones climáticas más adversas.^{17,22}

Es conocida la mayor prevalencia de las fracturas de cadera en mujeres, con una incidencia que como mínimo dobla a la del varón; las mujeres tienen menor pico de masa ósea, y una mayor pérdida relacionada con la edad, que se acelera con la menopausia,

pero ¿Cual es el motivo de hallar diferencias en el patrón anual del acontecimiento de fracturas entre sexos? Algunos estudios apoyan la idea de que la variación de la masa ósea, el aumento de la PTH y el descenso de 25(OH)D y de 1,25(OH)2D en el invierno, puede ser la causa de estas variaciones anuales cíclicas de estas fracturas. El hecho de no apreciar diferencias estacionales en el patrón de fracturas en los hombres, no se debe a un diferente patrón de las hormonas calciotrópicas,¹⁶ sino tal vez a que el descenso de masa ósea no sea tan marcado debido a que estos parten de un stock óseo basal mayor y no llegan al umbral en que el esqueleto no puede resistir las tensiones mecánicas que debe soportar.²⁹ Sin embargo, estas diferencias no sólo son atribuibles a la diferencia de masa ósea.

La mayor presentación de complicaciones en estaciones cálidas no se sabe bien a que ha sido debida, y la mayor demora en ser intervenidos en épocas estivales quizás pueda influir, aunque no se han obtenido datos concluyentes acerca de este hecho. No se observaron diferencias significativas en la estancia hospitalaria, frente a lo que podría suponerse de antemano debida a la mayor tasa de complicaciones en unas estaciones frente a otras. La mortalidad intrahospitalaria hallada en este trabajo (8,55%) es similar a la apreciada en otros trabajos.^{2,4,24,36} No se han observado variaciones estacionales en el número de exitus, ni en relación al tipo de fractura que algunos autores relatan como mayor en las trocantéreas.

La mejora del «stock» óseo en otoño e invierno mediante una nutrición favorable y un aporte de calcio elemento diario y de vitamina D,^{16,29} junto con una «neutralización» de los factores ambientales mediante una mejora de las condiciones del hábitat (mayor luminosidad, suelos y calzados antideslizantes, disminución de los obstáculos en su domicilio,...) y una atención de las limitaciones sensoriales y de coordinación propios de estos pacientes pueden ayudar de manera importante a la disminución de la incidencia de estas fracturas en los meses en que son más frecuentes.

Bibliografía

1. **Altadill, A; Gómez, C; Virgos, MJ; Díaz, B, y Cannata J:** Epidemiología de la fractura de cadera en Asturias. *Med Clín (Barc)*, 105: 281-286, 1995.
2. **Arbelo Rodríguez, A; Láinez Sevillano, MP; Navarro Rodríguez, MC, y Sosa Henríquez, M:** Epidemiología de las fracturas de la extremidad proximal del fémur en Gran Canaria (1989-1993). *Rev Ortop Traumatol*, 43: 107-112, 1999.
3. **Avery, JG:** Fractures during ice and snow. *Br Med J*, 284: 270, 1982.
4. **Couceiro Follente, J:** Fracturas, incidencia, secuelas, complicaciones. Congreso Mundial IRMA, Madrid, 17 de Junio 1990.
5. **Chapry, MC; Arlot, ME; Duboeuf, F:** Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in elderly women. *N Engl J Med*, 327: 1637-1642, 1992.
6. **Chiu, KY; Ng, TP, y Chow, SP:** Seasonal variations of fractures of the hip in elderly persons. *Injury*, 27: 333-336, 1996.
7. **Díez, A:** Epidemiología de la osteoporosis y de sus complicaciones. *Medicine*, 6: 15-21, 1989.

8. **Ferrández, L; Hernández, J; González-Orús, A; De No Estella, L, y Martín, F:** Epidemiología de las fracturas de la extremidad del fémur en la provincia de Salamanca. *Rev Ortop Traumatol*, 36: 329-333, 1992.
9. **García, J; Martínez, J; Olmos, JM; Matorras, P; Riancho, JA, y González Macías, J:** Epidemiología de la fractura osteoporótica de fémur en Cantabria. *Anal Med Int*, Supl 7: 22, 1990.
10. **Griffin, MR; Ray, WA; Fought, RL, y Melton, LJ:** Black differences in fracture rates. *Am J Epidemiol*, 36: 1378-1385, 1992.
11. **Heikinheimo, RJ; Haaristo, MV; Harjer, EJ; Inkovaara, JA; Kaarela, RH; Kolho, LA, y Rajala, SA:** Serum vitamin D levels after one annual intramuscular injection of ergocalciferol. *Calcif Tissue Int*, 49: s 87, 1991.
12. **Holick, MF; Matzuko, LY, y Worstman, J:** Age, vitamin D and solar ultraviolet radiation. *Lancet*, 1104-1105, 1989.
13. **Holmberg, S, y Thongren, KG:** Statistical analysis of femoral neck fractures based on 3,053 cases. *Clin Orthop*, 218: 32-41, 1987.
14. **Jacobsen, SJ; Goldberg, J; Miles, TP; Brody, JA; Stiers, W, y Rimm, AA:** Seasonal variation in the incidence of hip fracture among white persons aged 65 years and older in United States, 1984-1987. *Am J Epidemiol*, 133: 996-1004, 1991.
15. **Jacobsson, SJ; Sargent, DJ; Atkinson, EJ; O Fallon, WM, y Melton, Jr 3rd:** Population based study of the contribution of weather to hip fracture seasonality. *Am J Epidemiol*, 141: 79-83, 1995.
16. **Krall, EA; Sahoyoun, N; Tannucahaum, S; Dallal, GE, y Dawson Hugher, D:** Effect of vitamin D intake on seasonal variations in parathyroid hormone secretion in postmenopausal women. *N Engl J Med*, 320: 1777-1783, 1989.
17. **Lau, EM; Cillespie, BG; Valenti, L, y O'Connell, D:** The seasonality of hip fracture and its relationship with weather conditions in New South Wales. *Aust J Public Health*, 19: 76-80, 1995.
18. **Lázaro del Nogal, M:** Factores de riesgo de caídas. En: Ribera Casado JM, Gil Gregorio P, (Eds). Factores de riesgo en la patología geriátrica. *Clínicas Geriátricas*. Madrid: Editores Médicos, 135-148, 1996.
19. **Levy, AR; Mayo, NE, y Grinnard, G:** Rates of transcervical and pertrochanteric hip fractures in the province of Québec, Canada, 1981-1992. *Am J Epidemiol*, 142: 428-436, 1995.
20. **Lizaur, A; Montoza, JM, y Gutiérrez, P:** Incidencia específica por edad y sexo de las fracturas proximales del fémur. *Rev Ortop Traumatol*, 3:300-304, 1995.
21. **Lizaur Utrilla, A; Puchades Orts, A; Sanchez del Campo, F; Anta Barrio, J, y Gutiérrez Carbonell, P:** Epidemiology of trochanteric fractures of the fémur in Alicante, Spain, 1974-1982. *Clin Orthop*, 218: 24-31, 1987.
22. **Luthje, P:** The incidence of hip fracture in Finland in the year 2000. *Acta Orthop Scand*, 62: 35-37, 1991.
23. **Manning, DP; Jones, C, y Bruce, M:** Fractures during ice and snow. *Br Med J*, 284: 270, 1982.
24. **Martínez, JF; Navarro, M, y Gimenez, A:** Fracturas en la extremidad proximal del fémur en el anciano. Incidencia y mortalidad postoperatoria. *Rev Ortop Traumatol*, 39: 248-255, 1995.
25. **Nogues, X; Díez, A; Martínez, MT; Cucurull, J; Supervia, A; Melliboosky; Serrano, S, y Aubia, J:** Cambios en los índices de hospitalización por fractura femoral osteoporótica en Barcelona durante el período 1984-1989. *Rev Esp Enferm Metab Oseas*, 6: 41-44, 1997.
26. **Olmos, JM; Martínez, J; García, J; Matorras, P; Moreno, JJ, y González, J:** incidencia de fractura de cadera en Cantabria. *Med Clín (Barc)*, 19: 729-731, 1992.
27. **O'Loughlin, IL; Robitaille, Y; Boivin, JF, y Suissa, S:** Incidence of an risk factors for falls and injurious falls among the community-dwelling elderly. *Am J Epidemiol*, 137: 342-354, 1993.
28. **Parker, MJ, y Martín, S:** Falls, hip fractures and the weather. *Eur J Epidemiol*, 10: 441-2, 1994.
29. **Paulino Tevar, J, y Zubieta Taberbero, J:** Epidemiología de las fracturas de naturaleza osteoporótica. En: Sociedad Española de Reumatología. *Enfermedades óseas*. Barcelona: Masson, 93-101, 1997.
30. **Pedrazzoni, M; Alfano, FS; Malvi, FS; Ortanello, F, y Passeri, M:** Seasonal variation in the incidence of hip fractures in Emilia-Romagna and Parma. *Bone*, 14: 57-63, 1993.
31. **Prudham, D, y Evans, JG:** Factors associated with falls in the elderly: a community study. *Age Aging*, 10: 141-6, 1981.
32. **Rális, ZA; Barker, EA, y Leslie, IJ:** Snow and ice fracture in the UK. A preventable epidemic. *Lancet*, 1: 589-590, 1988.
33. **Rodríguez, J; Riquelme, G; Miño, F; San Martín, M, y Zambrano, A:** Estudio epidemiológico y socioeconómico de las fracturas de cadera en el Área I de Madrid. *Rev Ortop Traumatol*, 39: 256-259, 1995.
34. **Rodríguez, MJ; Maestro, A; Fournier, J; Fernández, I, y Murcia, A:** Estudio epidemiológico de las fracturas del fémur (1980-1989). *Rev Ortop Traumatol*, 38: 349-352, 1994.
35. **Rosen, CJ; Morrison, A; Zhou, H; Storm, D; Hunter, SJ; Musgrowe, K; Chen, T; Wei, W, y Holick, MF:** Elderly women in northern New England exhibit seasonal changes in bone mineral density and calciotropic hormones. *Bone Miner*, 25: 83-92, 1994.
36. **Sáez Aldana, F; Martínez Galarreta, M^a V, y Martínez Iñiguez Blasco, J:** Análisis de las caídas productoras de fractura de cadera en el anciano. *Rev Ortop Traumatol*, 43: 99-106, 1999.
37. **Tinethi, ME, y Speechley, M:** Prevention of falls among the elderly. *N Engl J Med*, 320: 1055-9, 1989.
38. **Wild, D; Nayak, VSL, y Isaacs, B:** Characteristics of old people who fell at home. *J Clin Exp Gerontol*, 2: 271-87, 1980.
39. **Wolinsky, FD, y Fitzgerald, JF:** The risk of hip fracture among noninstitutionalized older adults. *J Gerontol*, 49: 165-75, 1994.