

JOSÉ ALFONSO DE CABO RODRÍGUEZ

**EPIDEMIOLOGÍA, MODIFICACIONES MORFOLÓGICAS,
FUNCIONALES Y SOCIO-FAMILIARES DE LAS
FRACTURAS DE LA EXTREMIDAD PROXIMAL DEL
FÉMUR EN LA POBLACIÓN MAYOR DE 69 AÑOS DE
SALAMANCA DURANTE 1995-1996**



EDICIONES UNIVERSIDAD DE SALAMANCA

COLECCIÓN VITOR

65

©

Ediciones Universidad de Salamanca
y José Alfonso de Cabo Rodríguez

1ª edición: Abril, 2001

I.S.B.N.: 84 - 7800 - 880 - 2

Depósito Legal: S. 669 - 2001

Ediciones Universidad de Salamanca

Apartado postal 325

E - 37080 Salamanca (España)

Edeltex S.L.

C/ Valle Inclán, 23 ,4ºB

37007 Salamanca

Tfno: 923 23 87 05

Impreso en España - Printed in Spain

*Todos los derechos reservados.
Ni la totalidad ni parte de este libro
puede reproducirse ni transmitirse
sin permiso escrito de
Ediciones Universidad de Salamanca*



CEP. Servicio de Bibliotecas

DE CABO RODRÍGUEZ, José Alfonso

Epidemiología, modificaciones morfológicas, funcionales y sociofamiliares de las fracturas de la extremidad proximal del fémur en la población mayor de 69 años de Salamanca durante 1995-1996 [Archivo de ordenador] / José Alfonso de Cabo Rodríguez - Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca, 2001.

1 disco compacto. - (Colección Vitor; 65)

Tesis-Universidad de Salamanca, 1999

1. Universidad de Salamanca (España) - Tesis y disertaciones académicas.
2. Fémur-Fracturas.
3. Salamanca (España: Provincia) - Estadísticas médicas.

616.718.4-001.5

RESUMEN

La osteoporosis es un factor etiológico importante de morbi-mortalidad con gran repercusión económica en todo el mundo y que conlleva un mayor riesgo de fracturas. La importancia del daño por fatiga y las modificaciones de la estructura ósea con la edad, ayudan a la disminución de la resistencia del hueso y son factores predisponentes a la fractura. Estas fracturas de la extremidad proximal del fémur son la mejor forma de cuantificar de una forma objetiva las consecuencias de las osteoporosis, ya que son las más importantes por su frecuencia, por la importante alteración de la actividad física que ocasionan, por las complicaciones que originan y por su repercusión social y económica para el resto de la población y la sanidad.

El objetivo de este estudio es profundizar en el conocimiento epidemiológico de dichas fracturas y compararlo con los existentes para variar pautas de conductas y prevención. También analizamos el tipo de residencia previa y postfractura de la extremidad proximal del fémur, ya que son índice del grado de actividad física y del tipo de apoyo social que tenía el paciente, así como las variaciones de estos.

Durante la vejez las caídas que provocan la fractura de cadera, dependen no sólo de las capacidades físicas del anciano, sino también de los obstáculos o circunstancias ambientales, que junto con los factores sociales, afectan a la etiología del accidente y por lo tanto deben ser estudiadas.

Es interesante profundizar en la influencia de los distintos factores preventivos de la osteoporosis y en el grado de actividad del paciente sobre la cantidad de masa ósea existente en el momento de hecho traumático.

Material y método

Se realizó un estudio retrospectivo de las Historias Clínicas y entrevistas personales en los lugares de residencia de los pacientes mayores de 69 años que sufrieron una fractura de la extremidad del fémur en Salamanca desde el 1 de Enero de 1995 hasta el 31 de Diciembre de 1996. En total fueron revisados 550 pacientes. Las Historias Clínicas revisadas se obtuvieron del Archivo General del Hospital Universitario de Salamanca, así como de las historias específicas del Servicio de Traumatología. Las entrevistas fueron realizadas por alumnos de la Escuela de Trabajo Social de la Universidad de Salamanca, previo entrenamiento de los mismos. Se recogieron los datos siguientes: edad, sexo, estancia media hospitalaria (prequirúrgica y postquirúrgica), profesión (labores domésticas, pasiva, moderada o activa), hábitat (rural o urbano), hábitos tóxicos (fumador, alcoholismo), ingesta de vasos diarios de productos lácteos (0, 1, 2 ó más vasos), frecuencia estacional de las fracturas, orientación temporo-espacial, tipo de residencia antes y después de la fractura, grado de actividad física antes y después, lugar, mecanismo y altura de la caída, grado de densidad ósea, tipo (subcapital, transcervical, basicervical, pertrocantérea o subtrocantérea) lado de fractura, tipo de tratamiento (tornillos canulados, artroplastias, clavos-placa o enclavados endomedulares), existencia de

complicaciones a corto y medio plazo, datos relacionados con la rehabilitación, mortalidad y cálculos de incidencias y costes de dichas fracturas.

En cuanto a grado de actividad física, dadas las deficiencias de las graduaciones existentes, realizamos una nueva escala basándonos en la de Charnley (dolor, movilidad y marcha). Para valorar el grado de dependencia que poseía el paciente antes y después de la fractura también se elaboró una graduación específica: Vive en domicilio sin apoyo (1), en domicilio con algún apoyo (2), al cuidado de los familiares (3), en residencia de válidos (4), en residencia asistida (5), en otro hospital (6). Para estudiar el grado de osteoporosis utilizamos el índice de la cortical del fémur o Fémur Score (FS) usado en distintas series y correlacionado con el Índice de Singh, por diversos autores.

Los datos obtenidos fueron recogidos en fichas de protocolos e introducidos en una base de datos (Microsoft Access). Posteriormente, estos datos fueron tratados con un programa estadístico (SPSS para Windows) realizando un estudio descriptivo (tabulación, representaciones gráficas, medidas e índices descriptivos de tendencia central, de dispersión y de posición relativa) y un estudio inferencial (estimación de parámetros, test de hipótesis sobre todo no paramétricos para variables cuantitativas (U de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis) y con niveles de significación de 0,05 y 0,01). Los datos demográficos de la población salmantina en 1995 y 1996 fueron facilitados por el Instituto Nacional de Estadística, a través del último censo realizado (año 1991) y el último padrón (año 1996). De esta forma y según este último, la población total de Salamanca era de 353.020 habitantes distribuyéndose para mujeres y hombres de la siguiente forma: 180.949 y 172.071 respectivamente. La población total mayor de 69 años era de 45.057 habitantes (26.707 mujeres y 18.350 hombres).

Resultados

Durante 1995 se registraron 260 fracturas de la extremidad proximal del fémur y 236 fracturas en 1996. El resto hasta completar las 550 historias revisadas fueron anuladas por distintos factores. Teniendo en cuenta la población mayor de 69 años, la incidencia global para dicha población fue de 523,78 fracturas/100.000 habitantes/año. Por sexos fue de 688,95/100.000 habitantes/año para las mujeres y de 283,37/100.000 habitantes/año para los hombres. De la población total estudiada, 394 casos eran mujeres y 102 casos hombres, luego una relación M/V de 3,86. La edad media fue de $84,63 \pm 7,04$ ($84,54 \pm 7,08$ para mujeres y $85,04 \pm 6,86$ para hombres).

La estancia hospitalaria prequirúrgica fue de 5 días y 10 días la postquirúrgica, luego la estancia media hospitalaria se elevaba a 15 días.

Respecto al tipo de actividad habitual de los pacientes, la mayoría se dedicaban a labores domésticas (57,6%), seguido de los de alta actividad (23,36%), pasiva (14,64%) y moderada (4,36%). Al relacionar el tipo de profesión que tuvo durante su etapa activa con el grado de osteopenia, no se encontraron diferencias que fueran estadísticamente significativas.

En cuanto al tipo de hábitat, el 70,48% era urbano y el resto vivió en un medio rural. Tampoco se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre éste y el grado de osteopenia.

La mayoría de los pacientes no tenían hábitos tóxicos como el fumar o el alcohol (91,09 y 91,89% respectivamente), debido al tipo de educación existente en estos pacientes y sobre todo en la población con mayor incidencia como son las mujeres. La ingesta de productos lácteos fue pobre, ya que el 82,74% de la población tomaba menos de 2 vasos de leche al día. No se encontraron relaciones que fueran estadísticamente significativas entre dicha ingesta y el grado de densidad ósea encontrada en la extremidad proximal del fémur.

Se observaron mayor número de fracturas en invierno, seguido de verano, primavera y otoño (29,95, 18,05, 25,52 y 20,46% respectivamente). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los meses de invierno y otoño, pero no se vieron entre los meses de verano y otoño y entre invierno y primavera.

La orientación temporo-espacial fue buena en el 68,05% de los casos y únicamente en el 4,77% fue nula obteniendo un buen grado de colaboración en la mayoría de los pacientes.

Aproximadamente la mitad de los casos tenían una independencia prácticamente total y vivían en su domicilio con o sin apoyo, alrededor del 40 % se encontraban al cargo de algún familiar y el resto vivía en residencias con más o menos dependencia. El 40,22 % del total cambió su tipo de residencia tras la fractura de cadera, con tendencia a una mayor dependencia, si bien el porcentaje menor se dio en los que pasaban a algún tipo de institución y la gran mayoría quedó a cargo de familiares. Al relacionar los cambios existentes en el tipo de residencia con la edad, el sexo y el tipo de fractura, no se encontraron diferencias que fueran significativas desde el punto de vista estadístico. En cuanto al mecanismo de caída la mayoría ocurrió por resbalones y tropiezos con el 24,04 y 23,46% respectivamente. El resto de porcentaje se distribuye entre los mareos (6,15%), por terceros (7,91%) y otros. Tampoco se encontraron relaciones de tipo estadístico entre estos mecanismos y el tipo de fractura producido.

La gran mayoría se cayeron desde su pies (87,9%) y el resto desde alguna altura determinada.

Respecto al grado de masa ósea encontrada en la radiografía simple de la diáfisis proximal del fémur, lo más frecuente fue una intensa osteopenia (57,67%), moderada en el 35,89% y el 6,40% tenía una densidad ósea normal para su edad. Al relacionar el grado de masa ósea con el tipo de actividad que poseía el paciente y el tipo de fractura de la extremidad proximal del fémur, no se encontraron diferencias que fuesen estadísticamente significativas.

El 74,8% del total de los pacientes perdieron actividad, si bien únicamente el 17,64 % tuvo un descenso muy marcado (más de 2 puntos en la escala de actividad) de dicha función física. Uniendo ambas escalas, comparándolas obtenemos que el valor medio es de 2,36, que es positivo, luego la mayoría perdían una media de dos puntos en su actividad. El mayor descenso de actividad fue de 8 puntos que ocurrió en 3 pacientes y únicamente 1 paciente consiguió ganar 4 puntos de capacidad funcional. Se encontraron diferencias que eran estadísticamente significativas ($p < 0,01$) con la existencia o no de complicaciones y no se hallaron al relacionar los cambios de la función física ni con el tipo de fractura ni con el tipo de tratamiento realizado.

El 60,05% de los pacientes sufrieron una caída en su domicilio como causa de su fractura de la extremidad proximal del fémur, el 15,51% en otro domicilio, en la calle se cayeron el 21,83%, el 0,28 en el trayecto a un centro sanitario y el 2,29% lo sufrieron en el propio centro sanitario. No se encontraron diferencias entre el lugar de caída y el tipo de fractura.

El tipo de fractura más frecuente fue la pertrocanterea seguida de las subcapitales.

El lado de fractura más frecuente fue el derecho (53,23%). No existió ningún caso de fracturas bilaterales.

El tipo de tratamiento fue ortopédico en el 7,88%, y el resto fueron tratados quirúrgicamente realizando con mayor frecuencia el enclavado endomedular (39,83% fueron tratados con tallos elásticos de Ender y el 6,01% con clavo Gamma), seguido de la artroplastia parcial de cadera (40,66%). Le sigue a mucha distancia el resto de tratamientos como son los tornillos canulados (3,94%) y el clavo-placa (1,5%).

La existencia de algún tipo de complicación postquirúrgica a corto y medio plazo se dio en el 26,5 de los casos, siendo el orden de frecuencia el siguiente: síndrome anémico postquirúrgico (31%), algún tipo de infección (29%) (herida, respiratoria, urinaria, ect.), cuadros confusionales agudos (25%), úlceras de decúbito (7%), trombosis venosas y tromboembolismos (4%) y otras (4%).

El 25,6% de los pacientes que sufrieron una fractura de la extremidad proximal del fémur necesitaron rehabilitación posterior al tratamiento, siendo el 75,59% de ellos mujeres. Según el tipo de tratamiento, fueron los enfermos con enclavados elásticos intramedulares del fémur los que más frecuentemente se vieron necesitados de iniciar ejercicios de rehabilitación. Detrás de estos se encuentra el enclavado tipo Gamma (34,89%) y la artroplastia parcial de cadera (23,46%). A pesar de lo indicado anteriormente, no se encontraron diferencias que fuesen significativas desde el punto de vista estadístico entre los distintos tipos de tratamiento y el haber o no recibido rehabilitación.

En el momento del estudio la mortalidad ascendió al 31,37%, ocurriendo la mayor parte en los primeros 3 meses tras el tratamiento. Obtenemos diferencias muy significativas desde el punto de vista estadístico ($p < 0,01$) al relacionar el hecho de haber o no fallecido con el tipo de actividad previa a la fractura, con la actividad postratamiento y grado de dependencia del paciente previa a sufrir la fractura, y aquellos pacientes con mejor función física previa y postratamiento y con menor grado de dependencia de alguna otra persona poseía mayor capacidad de supervivencia; en cambio no existían relaciones estadísticas entre la mortalidad y el grado de dependencia postratamiento, tipo de hábitat y sexo.

Para calcular los costes por fractura de cadera utilizamos el coste de la estancia hospitalaria por cama y por día que era de 40.540 pts. multiplicados por los 15 días de estancia media hospitalaria; a esto hay que sumar los costes atención de urgencias, material implantado, rehabilitación, traslados en ambulancia, consultas externas, ect. elevándose el coste a 673.793 pts por fractura de cadera, luego un total de 334.201.350 pts en total.

Discusión y conclusiones

La incidencia de las fracturas de la extremidad proximal del fémur en personas de 70 años o más en Salamanca y Provincia, es similar a la hallada en otros estudios tanto nacionales como internacionales, mostrando la tendencia al aumento de dicha incidencia con el transcurrir de los años, así como la edad en la que se producen estas fracturas y los costes de las mismas.

No existen en la literatura nacional e internacional estudios que nos valoren y gradúen la capacidad de actividad y dependencia de los pacientes, como influyen en la rehabilitación precoz y la mortalidad y como varían éstas según las características de los pacientes, el tipo de fractura de la extremidad proximal de fémur que sufren y tipo de tratamiento y rehabilitación realizada. Por ello hemos elaborado escalas propias que tengan en cuenta estas variaciones de la función y dependencia. Aunque la mayoría de los pacientes descienden en dichas escalas, estamos satisfechos con el grado de actividad e independencia conseguido por los pacientes tratados, pero creemos que una mayor programación de la actitud quirúrgica y la rehabilitación precoz ayudará de forma importante a abaratar los costes de dichas fracturas de cadera.

La forma más adecuada de disminuir estas fracturas y los gastos que ellas conllevan es a través de programas adecuados de prevención de la osteoporosis y una vez producida la fractura, a través de un descenso importante de los días de hospitalización de estos pacientes que se consigue con una rehabilitación precoz para poder dar de alta hospitalaria al paciente y derivarlo a programas de rehabilitación domiciliaria o en su medio coordinados por los Centros Sociales, Servicios de Atención Primaria y los propios Hospitales con una adecuada colaboración entre dichas instituciones.

ABSTRACT

Osteoporosis has become nowadays an important problem, specially when related not only to upper end fractures of the femur, one of its most frequent consequences, but also to changes in physical activity and social dependence of these patients. Fractures of the upper end of the femur are the most important complication of osteoporosis. The objective of this study is to give an insight into their epidemiology, these changes in physical activity and social dependence, rehabilitation and mortality in order to be able to manage them in a more efficient way.

Patients and methods

From January the first 1995 to December 31th, 1996 a retrospective analysis of patients older than 69 years who suffered from a proximal end fracture of the femur in the province of Salamanca (Spain) was made using their case histories and at-home-interviews. Five hundred and fifty cases were analysed. Data such as incidence, age, sex, job, environment, use of milk and derivatives, season, hospitalization time, temporospatial orientation, type of residence, degree of activity and their changes before and after the fracture, mechanisms of fall, bone mass, type and side of fracture, treatment applied, adverse events, rehabilitation, mortality, and costs were analysed.

Results

The overall incidence of fracture adjusted for age in people older than 69 years was 523.78/100.000 persons per year, 688.95 and 283.37 for women and men respectively. The average age was 84.54+/-7.04, being 84.54+/-0.7.08 and 85.04+/-6.86 for women and men respectively. The ratio woman/man was 3.86. The average of hospitalisation was 15 days. Most patients made housework (57.6%). 70.48% lived in urban areas and no statistical differences were found between the severity of osteopenia and the area the patients came from. Most of the patients had no toxic habits and the daily intake of milk and derivatives was scarce (less than two glasses of milk per day). 29.95% of fractures took place in winter, and statistical differences among seasons were found. 68.05% patients were fully oriented. Almost half of patients were not dependent at all and 40.22% of them moved to another residence. Three quarters of patients lost activity that was statistically related to the adverse events reported. Almost every fracture happened after a casual falling from the patient's feet due to stumbling or sliding. 57.67 % of patients had a severe osteopenia. The most frequent fractures reported were pertrochanteric (44.67%) and were treated with Ender intramedullary nailing, followed by subcapital fractures (33.70%) and their treatment consisted on partial arthroplasty of the hip. Most fractures were in the right side. Adverse events were shown in 26,75% of patients: postoperative anemia, infections, temporospatial disorientation, decubitus ulcers, venous thrombosis and thromboembolisms were the most commonly found. A quarter of patients needed any type of

rehabilitation, specially those treated with intramedullary nailing. Mortality rose to 31.37% and statistical differences were found between degree of activity before and after the fracture. Costs rose up to 673.793 pts (4050Eur)

Conclusions

The pattern of fractures of the upper end of the femur most commonly found in people older than 69 years in the province of Salamanca is similar to others found in domestic and international studies, showing an upright slope referring to incidence, age and costs. We have not found neither in domestic nor international reports accurate scales the patients themselves are able to use for evaluating their own hip degree of activity. We have designed a novel scale (modification of Charnley's) that has allowed us to prove a small lost of activity with. The patient's degree of dependence before and after the fracture also varies, showing an increase in the percentage of patients who depend on a relative. These changes in function and type of residence have a scarce influence on rehabilitation and mortality of patients. The best way to lower costs and incidence might come from accurate prevention programmes and costs policies, specially when directed to shorten days of hospitalisation through a better cooperation among Primary Care Services, Social Agents and Hospital Centres which could allow patients to reintegrate to their medium in a much shorter period of time.

INDICE

I. <u>INTRODUCCIÓN</u>.....	15
1. <i>GENERALIDADES DEL TEJIDO ÓSEO</i>	16
1.1 Estructura y composición del hueso	16
1.2 Dinámica ósea	19
1.3 Hormonas que actúan sobre el hueso	29
1.4 Exámenes complementarios de osteopatía.....	33
1.5 Biomecánica del hueso, estudio funcional de la articulación de la cadera y alteraciones con la edad	42
2. <i>ESTUDIO ANATOMO FUNCIONAL DE LA EXTREMIDAD PROXIMAL DEL FÉMUR</i>	57
2.1 Anatomía.....	57
2.2 Arquitectura.....	58
• Zonas resistentes.....	60
• Zonas débiles.....	61
2.3 Vascularización.....	62
3. <i>ETIOLOGÍA DE LAS FRACTURAS DE LA EXTREMIDAD PROXIMAL DEL FÉMUR</i>	63
4. <i>ETIOPATOGENIA Y OSTEOPOROSIS</i>	67
4.1 Concepto	67
4.2 Etiología	68
5. <i>CONSECUENCIAS DE LA OSTEOPOROSIS</i>	79
5.1 Cuadro clínico.....	79
5.2 Diagnóstico	81
5.3 Costes	83

6.	<i>CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE LA EXTREMIDAD</i>	
	<i>PROXIMAL DEL FÉMUR</i>	85
6.1	Clasificación de Cooper	85
6.2	“.....“ Delbet y Köcher.....	86
6.3	“.....“ Pauwels	86
6.4	“.....“ Nystrom y Garden	87
6.5	“.....“ Lamare	88
6.6	“.....“ fracturas de la región trocantérea	89
	▪ “.....“ Evans.....	89
	▪ “.....“ Jensen	90
	▪ “.....“ Boyd y Griffin	91
	▪ “.....“ Tronzo	92
	▪ “.....“ Kyle-Gustilo	92
	▪ “.....“ Gomar	92
	▪ “.....“ Kempf	93
	▪ “.....“ Bombart-Ramadier	93
	▪ “.....“ Böhler	93
	▪ “.....“ AO	94
6.7	“.....según el asiento del trazo de fractura	95
6.8	Fracturas especiales e infantiles	98
7.	<i>SITUACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL DEL TEMA</i>	99
7.1	Europa	100
	A) España	100
	▪ Alicante	100
	▪ Asturias	101
	▪ Barcelona	103
	▪ Cantabria	104
	▪ Gran Canaria	105
	▪ Salamanca	106
	▪ Valladolid	107
	▪ Córdoba	108
	▪ Aragón	108
	▪ Madrid	108
	▪ Sevilla	109
	▪ Palencia	109

▪ La Rioja	110
▪ Zamora	111
B) Grecia	111
C) Italia	113
D) Portugal	115
E) Suiza	116
F) Suecia	117
G) Francia	118
H) Dinamarca	119
I) Noruega	119
J) Finlandia	120
K) Israel	121
L) Reino Unido	121
7.2 América	123
A) E.E.U.U.	123
B) Canadá	126
C) Argentina	127
D) México	129
E) Panamá	129
7.3 Asia	129
A) China	129
B) Japón.....	132
C) Kuwait	133
7.4 Oceanía	133
Australia	133
8. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	135
II. PACIENTES Y TÉCNICAS UTILIZADOS	137
1. Población a estudio	138
2. Protocolo de recogida de datos	144
3. Características demográficas en el bienio 95/96 en Salamanca.....	188
4. Técnicas estadísticas y tratamiento informático utilizado	191

III. RESULTADOS	200
1. Incidencias	201
2. Edad	202
3. Sexo	206
4. Tiempos de hospitalización	207
5. Profesión	214
6. Tipo de hábitat	214
7. Hábitos	215
8. Ingesta de lácteos	216
9. Orientación temporo espacial y nivel de colaboración	216
10. Variación del tipo de residencia	217
11. Variación de la actividad física	222
12. Variaciones estacionales	226
13. Lugar de la caída	227
14. Mecanismo de caída	229
15. Altura de la caída	231
16. Densidad ósea	232
17. Tipo anatómico-patológico y lado de fractura	235
18. Tipo de tratamiento y complicaciones	238
19. Mortalidad	241
20. Rehabilitación de los pacientes	247
21. Costes de las fracturas de la extremidad proximal del fémur	249
IV. DISCUSIÓN	251
1. Incidencias	253
2. Edad	257
3. Sexo	264
4. Tiempos de hospitalización	266
5. Profesión	272
6. Tipo de hábitat	273
7. Hábitos	274
8. Ingesta de lácteos	275
9. Orientación temporo espacial y nivel de colaboración	277
10. Variación del tipo de residencia	278
11. Variación de la actividad física	283
12. Variaciones estacionales.....	293
13. Lugar de la caída	295

14.	Mecanismo de caída	299
15.	Altura de la caída	302
16.	Densidad ósea	303
17.	Tipo anatómico-patológico y lado de fractura	306
18.	Tipo de tratamiento y complicaciones	310
19.	Rehabilitación de los pacientes	314
20.	Mortalidad	317
21.	Costes de las fracturas de la extremidad proximal del fémur	329
V. <u>CONCLUSIONES</u>		334
VI. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>		340

INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

1. GENERALIDADES DEL TEJIDO OSEO

1.1 ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DEL HUESO

El esqueleto óseo humano (figura 1) está compuesto por hueso *compacto* o *cortical* y hueso *esponjoso* o *trabecular*. El primero está constituido por anillos concéntricos a los *Canales de Havers*. A través de estos últimos circulan los vasos sanguíneos.

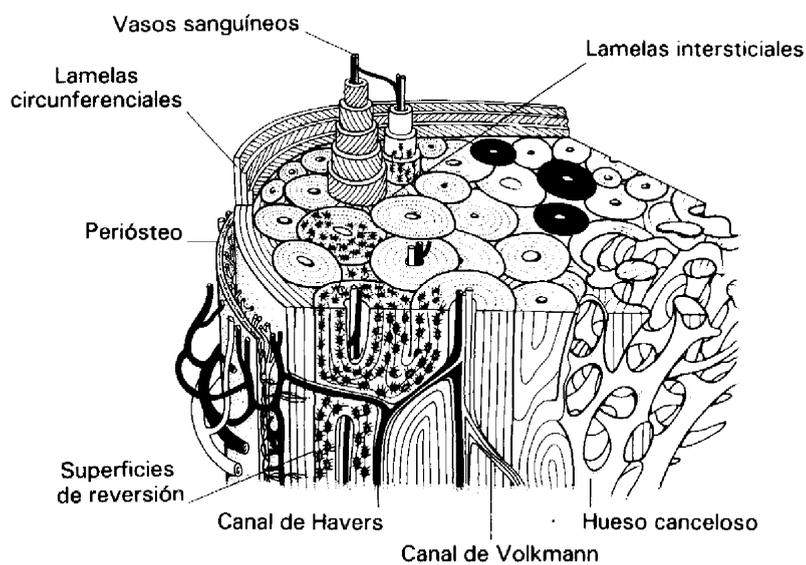


FIGURA 1.

Este hueso cortical se encuentra sobre todo en la diáfisis de los huesos largos y en huesos planos. El hueso trabecular, localizado en metafisis y epífisis de huesos largos y en los huesos cortos como los cuerpos vertebrales, está constituido por trabéculas radiales entre las que se intercala el tejido hematopoyético. El hueso esponjoso forma solamente el 20% del volumen óseo total, en cambio constituye el 70% de la superficie ósea interna y así la relación superficie / volumen del hueso canceloso o esponjoso es de 8 a 10 veces mayor que la del hueso cortical. De esta forma, la reabsorción ósea es un suceso que se basa en la superficie, siendo mayor esta actividad por tanto en el hueso esponjoso.

El tejido óseo está constituido por:

- a) fase celular
- b) fase orgánica
- c) fase mineral.

La fase celular incluye los *osteoblastos*, que son las células osteogénicas; los *osteoclastos*, que lo reabsorben; y los *osteocitos* formados por osteoblastos maduros incorporados a la masa ósea. Las células precursoras de los osteoblastos se localizan en la médula ósea adquiriendo una forma cuboidal en su periodo activo de formación de hueso. A medida que esta formación disminuye se van aplanando adquiriendo una forma fusiforme (*células delimitantes*) y cubren la superficie ósea limitando el hueso de la médula ósea y del líquido extracelular. Algunos de estos osteoblastos son agregados a la matriz ósea como osteocitos quedando dentro de las lagunas y canaliculos formando el *sincitio* que permite el paso de iones y agua. Los osteoclastos,

grandes y multinucleados, pertenecen a la familia monocito-macrófago con la función de reabsorber el hueso.

La fase orgánica de la matriz ósea está constituida por *tropocolágeno*. Estas fibras colágenas se encuentran dentro de la sustancia fundamental formada por *glucoproteínas* y proteínas derivadas del suero como la *albúmina* y la *alfa-2- glucoproteína* o de los osteoblastos como la *osteocalcina* o *gla-proteína* que contiene ácido gamma-carboxiglutámico (gla). Las fibras de colágeno dan cuenta del 90% del peso esquelético en el adulto. Existen varios tipos de colágeno: el del hueso adulto es de tipo I, el cual es producido por osteoblastos. Cada unidad de colágeno (*tropocolágeno*) comprende un heterotrímetro proteico que consiste en dos cadenas alfa-1 y una cadena alfa-2. La síntesis proteica es seguida por cierto número de modificaciones posteriores, particularmente la hidroxilación de la prolina y la lisina. La *hidroxiprolina* y la *hidroxilisina* no son específicas para el colágeno pero su liberación para el metabolismo óseo puede ser utilizada como un índice de actividad de la enfermedad. La glicosidación y la formación de enlaces cruzados con otras macromoléculas de tropocolágeno permite su ensamblaje para formar fibrillas de colágeno. La evidencia de dicha actividad puede ser medida en el suero y la orina y proporciona índices no invasivos adicionales del metabolismo esquelético en la investigación de la osteoporosis. Existen muchas otras proteínas importantes presentes en la matriz ósea incluyendo *proteoglicanos*, *glucoproteínas* y *osteonectina*, que son incorporadas dentro de la matriz de colágeno durante su formación o después de ella. Como en el caso de los productos de colágeno, algunas de éstas (particularmente la osteocalcina) pueden ser empleadas para valorar la tasa de renovación ósea en la evaluación de la osteoporosis.

En el adulto, las fibras colágenas se disponen en grupos formando láminas en las que todas las fibras poseen la misma dirección. A este hueso se le denomina *hueso laminar*. En cambio en el *hueso reticular o fibroso* las fibras colágenas se depositan al azar, perdiéndose la estructura laminar, siendo fisiológico encontrarlo en el feto y en niños menores de 4 años. En el adulto aparece en la reparación de fracturas y en aquellas enfermedades metabólicas óseas que cursan con alto turnover, como el hiperparatiroidismo o la enfermedad de Paget. En consecuencia, la presencia de hueso fibroso en el adulto siempre es indicativa de un proceso patológico.

La tercera fase o fase mineral, está formada por elementos como el *calcio* y el *fosfato*, constituido por *hidroxiapatita*, encontrándose también *carbonato*, *magnesio* y *flúor*. Los osteoblastos forman la matriz orgánica la cual se mineraliza a través de la distribución de las fibras colágenas. El tejido inicialmente inmaduro sufre una transformación importante a maduro en la cual puede captar y formar complejos con tetraciclinas autofluorescentes, que permiten observar al microscopio la interfase tejido osteoide/hueso mineralizado o frente de mineralización.

1.2 DINAMICA ÓSEA

Las células óseas realizan cuatro funciones fundamentales:

- a) crecimiento
- b) modelado
- c) remodelado
- d) reparación

El crecimiento y modelado sucede antes del cierre de los cartílagos de crecimiento del hueso. El primero ocurre por la osificación tanto de tipo encondral como membranosa. El desarrollo del hueso del feto hasta que es hueso adulto es lo que se conoce como modelado óseo. Puede existir alteraciones de este modelado óseo sin que exista alteración del crecimiento del hueso, dando lugar a huesos de tamaño normal pero con una forma patológica (*displasias óseas*).

El remodelado óseo es un proceso que ocurre durante toda la vida y se caracteriza por un acoplamiento entre la formación de hueso y su reabsorción. En el adulto el tamaño del esqueleto ni aumenta ni disminuye, pero el hueso esta en continua renovación. Esta remodelación ósea consiste en un proceso de reabsorción del hueso seguido de la síntesis del mismo y proporciona un mecanismo para la autoreparación y adaptación del hueso a las distintas tensiones a las que se ve sometido. Los pasos involucrados en la remodelación ósea están bien caracterizados:

- a) activación
- b) reabsorción
- c) acoplamiento
- d) mineralización

- ACTIVACIÓN

Consiste en la atracción de un grupo de osteoclastos hacia la superficie del hueso. La *frecuencia de la activación* se describe como la frecuencia con la que suceden los eventos de activación, y así, en un hueso normal

ocurre 1 activación cada 10 segundos aproximadamente. Esta frecuencia, determina en gran parte, el número de nuevas localizaciones de remodelación existentes en el hueso.

- REABSORCIÓN

Es la fase de función de los osteoclastos, realizando osteolisis y horadando una profundidad de unos 20 μm / día en la superficie del hueso esponjoso. Un grupo de osteoclastos escavan una cavidad de erosión de hasta 40-60 μm / día, durante 4-12 días. A partir de ahí, las células multinucleadas desaparecen y son reemplazadas por células mononucleadas, las cuales suavizan la cavidad de reabsorción. En los 7-10 días siguientes, se deposita una capa de sustancia de cemento, rica en proteoglicanos, glicoproteínas y fosfatasa ácida, pero pobre en fibras colágenas. Esta última fase se llama FASE DE REVERSIÓN, que describe el paro entre la reabsorción del hueso mediada por los osteoclastos y la formación ósea.

- ACOPLAMIENTO

Los osteoblastos son atraídos hacia la superficie erosionada y sintetizan *matriz osteoidea*. Desde el punto de vista cuantitativo, el hueso formado esta condicionado por el número y la actividad de los osteoblastos presentes. Estos, forman una capa de células dentro de la cavidad de reabsorción y sintetizan capas de una matriz osteoidea que incluye el tejido óseo no mineralizado y proteínas matriciales. El tejido osteoide recién formado posee un ordenamiento laminar de colágeno.

- MINERALIZACIÓN

Pasados unos días, la sustancia osteoide recién formada es mineralizada. Los pasos iniciales de la calcificación ocurren dentro o alrededor de las pequeñas vesículas ligadas a las membranas, las cuales son ricas en *fosfatasa alcalina* que es vertida desde el osteoblasto al líquido extracelular. La *osteocalcina* (proteína gla ósea) es otra de las distintas proteínas del hueso producidas exclusivamente por los osteoblastos. Cuando la síntesis matricial de los osteoblastos está completa, la forma externa de estos varía, convirtiéndose en células elongadas durante el proceso de mineralización. Al finalizar esta, los osteoblastos en reposo se vuelven aplastados y completan la secuencia de remodelación.

• CONCEPTOS DE URO Y UEO

La secuencia de remodelado del hueso cortical y esponjoso conlleva a una serie organizada y focalizada de sucesos o actividades celulares llamados *Unidades de Remodelación Ósea (URO)*. Cuando dicha actividad de una URO finaliza, el resultado final es la creación de una *Unidad Estructural Ósea (UEO)*. Para el hueso cortical, la UEO es un *sistema de Havers secundario* de forma cilíndrica u *osteón*. En el hueso esponjoso, la UEO es plana, con un grosor de 40-60 μm y un área de 0.5-1 μm^2 . El grosor de una UEO completa es relativamente constante y se denomina *grosor de la pared*. De los 35 millones de UEO que existen en el tejido óseo, aproximadamente el 40% se localizan en el hueso esponjoso.

- CONCEPTO DE MASA ÓSEA PICO

La cantidad de mineral óseo que existe en el esqueleto depende de la cantidad que se logra durante el proceso de desarrollo y maduración del hueso y de la cantidad que se pierde. El nivel de densidad ósea alcanzado durante el periodo de transición de la vida del hueso, donde dicha densidad ósea llega a su punto máximo y se inicia la disminución de la misma, es la llamada *masa ósea pico*.

El crecimiento y desarrollo del hueso continúa durante varias décadas. La calcificación del esqueleto se inicia durante el periodo fetal, antes del nacimiento, sobre todo durante el tercer trimestre. En el momento del nacimiento, el calcio corporal total es de 25 gr aproximadamente, y este aumenta hasta 1000 gr o más en la época de la madurez del hueso. El crecimiento es mayor en los primeros años después del nacimiento hasta el periodo de final de la adolescencia. En esta época los requerimientos de calcio son particularmente grandes, pero menos de lo que podría esperarse, debido al aumento de la estatura. Esto se debe a que también aumenta la actividad de remodelación, aumentando la porosidad cortical y el espacio de reabsorción, eliminando calcio al torrente extracelular. En la etapa tardía de la adolescencia, la remodelación del hueso disminuye de forma paralela al crecimiento longitudinal y la densidad mineral ósea aumenta.

La fase entre el cese del crecimiento esquelético longitudinal y el logro del mineral o la masa ósea pico, ha sido denominada *consolidación*. Este periodo comprende los aumentos esperados en el mineral óseo

relacionados con la reducción en la renovación ósea y con cambios en el grosor cortical. Diferentes estudios (164) indican que la consolidación continúa hasta la tercera década de la vida, pero hay otras investigaciones en hueso esponjoso que no demuestran estos aumentos(18). Otros trabajos indican un escaso aumento en la masa ósea cortical entre las edades de los 20 a los 35 años(60). La consolidación ocurre más rápidamente en unos sitios que en otros y también cambia según el sexo, y así, en adultos la masa ósea es entre 10-50% mayor en los varones que en las mujeres. Estas diferencias entre sexos son más marcadas en los sitios corticales y apendiculares.

- FACTORES DETERMINANTES DE LA MASA ÓSEA PICO

Un esqueleto pequeño no implica necesariamente un mayor riesgo de fractura, ya que los factores que determinan el tamaño del mismo no tienen por qué ser necesariamente los que determinan la fragilidad ósea.

Algunos de los factores más de terminantes de la masa ósea pico son:

- Factores raciales y genéticos
- Estado gonadal
- Factores nutricionales
- Ejercicio y actividad física

➤ FACTORES RACIALES Y GENÉTICOS

Es conocido que la *raza negra* tiene una densidad ósea mayor y presenta menor incidencia de fracturas por osteoporosis, y también se sabe que la frecuencia de caídas en ancianos negros es menor que en los blancos(138), lo que aclara algo la incógnita de si ocurre primero la fractura y después la caída o viceversa, estando a favor de la primera.

Las diferencias en la densidad ósea se hacen aparentes sobre todo en la fase más tardía de la pubertad. Estudios en gemelos han demostrado una menor diferencia en la masa ósea entre gemelos monocigóticos que entre los dicigóticos. Con el avance de la edad las diferencias son menores, favoreciendo la hipótesis de que los *factores ambientales* juegan un papel importante. En la juventud, el 50% de la cantidad de densidad ósea se debe a factores genéticos y el otro 50% a factores ambientales. Desde siempre, los factores ambientales han sido subestimados, y un ejemplo de la influencia de esto lo brinda la baja masa ósea de los japoneses, que es más alta en los inmigrantes japoneses a los Estados Unidos, e incluso mayor en los ciudadanos de los Estados Unidos de ascendencia japonesa(140).

La masa ósea es también menor en las hijas de pacientes osteoporóticas, pero este defecto es pequeño y no siempre existe. Hay patrones de osteoporosis con un carácter genético bien conocido, como es el caso de la osteogénesis imperfecta.

➤ ESTADO GONADAL

Conocido es la influencia que tienen las hormonas sexuales y sobre todo los estrógenos sobre el hueso y la masa ósea pico de este, marcando claras diferencias en el riesgo de sufrir una fractura de cadera entre el hombre y la mujer. Estados patológicos que producen alteraciones en las gónadas y que afectan a la secreción normal de las hormonas sexuales, como ocurre en el caso de demoras de la pubertad, menopausias precoces o síndromes con hipotrofia o atrofia gonadal producen a la larga un aumento de la pérdida de masa ósea y sus consecuencias como son el mayor índice de fracturas.

➤ FACTORES NUTRICIONALES

Existen muchos factores nutricionales como la ingesta dietética de proteínas, sodio, café, té y alcohol, los cuales afectan al metabolismo óseo favoreciendo el aumento o disminución de la masa ósea pico, con el consiguiente riesgo de fractura. Casi toda la atención se centra en el efecto del calcio en la densidad de la masa ósea pico.

- Calcio

Sin este elemento no existiría el esqueleto o por lo menos no estaría mineralizado; la cuestión por lo tanto no es si el calcio es importante, sino cuánto se requiere. La dosis diaria de calcio recomendada para una mujer sana varia de país a país, y fluctúa entre 400 y 1500 mg diarios. Las infestas

más elevadas se recomiendan usualmente en la adolescencia y en el embarazo.

Hay que tener en cuenta dos puntos en la remodelación ósea en el adulto, que son importantes al hablar de los requerimientos de calcio:

1) La agregación del calcio en el hueso ocurre después de la producción matricial y no antes; por lo tanto, las demandas esqueléticas del calcio están gobernadas por la tasa de *síntesis matricial*, y no al contrario.

2) Los cambios en la ingesta dietética de calcio son capaces de inducir cambios en la *tasa de renovación del hueso*. En un adulto sano que tiene una ingesta dietética de calcio inadecuada, la tasa de renovación ósea se incrementa debido al aumento en la frecuencia de activación. El mecanismo se relaciona con los cambios hormonales en el metabolismo cálcico, y así, ante la disminución de la ingesta de calcio, la calcemia también disminuye, estimulando la secreción de PTH y la síntesis de calcitriol; a su vez, esto incrementa la activación de la remodelación ósea e induce una disminución pequeña en la masa ósea.

- Vitamina D

La dosis diaria que se recomienda es de 400 UI para niños y adultos en la mayoría de los países. El déficit prolongado de esta vitamina en la infancia disminuye la estatura y la masa ósea pico, pero la relación entre este suceso y el riesgo de sufrir una fractura osteoporótica en un futuro no se conoce.

- Flúor

La fluoración del agua hasta 1 ppm es beneficiosa, según se desprende de las diferencias en la tasa de fractura de cadera entre países que realizan esta actividad con los que no la realizan. Otros estudios no han llegado a estas conclusiones(131), lo que sugiere que existen otras razones, además de la fluoración, que pueden explicar las diferencias en las tasas de facturas.

➤ EJERCICIO Y ACTIVIDAD FÍSICA

A pesar de que la actividad física es un determinante significativo de la masa ósea pico, tienen distintos efectos las diferentes formas de actividad, tales como la de soporte de peso frente a las de no soporte de peso o de movimiento, las actividades ocupacionales frente a las recreativas y el correr comparado con los ejercicios isométricos.

Casi todos los datos epidemiológicos basados en comunidades sugieren que la falta de actividad física es un factor de riesgo para las fracturas osteoporóticas.

1.3 HORMONAS QUE ACTUAN SOBRE EL HUESO

El tejido óseo se encuentra influenciado por múltiples hormonas y factores circulantes entre los que podemos destacar:

- a) PTH y prPTH
- b) Vitamina D
- c) Calcitonina
- d) Esteroides gonadales
- e) Hormona del crecimiento y somatomedina
- f) Hormonas tiroideas
- g) Esteroides adrenales

a) PTH

Las acciones biológicas de la *PTH u hormona paratiroidea* consisten en aumentar las concentraciones de calcio plasmático, lo que a su vez suprime la secreción de PTH; por lo tanto existe un asa hormonal de retroalimentación negativa eficiente.

La PTH actúa *sobre el riñón* para aumentar la reabsorción tubular de calcio y disminuir la reabsorción tubular de fosfatos. Esto estimula la elevación en el calcio plasmático y una caída en los fosfatos del plasma. También induce estimula la enzima alfa-1 hidroxilasa, responsable de la producción de calcitriol, lo que lleva a una absorción intestinal aumentada del calcio y posiblemente, a la liberación de calcio óseo.

b) PrPTH

Se encuentra en altas concentraciones en el tejido mamario lactante, pero no circula de forma sistémica en la sangre. También es producida por cierto número de neoplasias y segregada a la circulación, donde es responsable en gran medida de la hipercalcemia tumoral. Los altos niveles circulantes pueden contribuir a una osteoporosis generalizada en tumores sólidos.

c) Calcitonina

Inhíbe la reabsorción *ósea* y por lo tanto disminuye la calcemia, por lo que es una hormona reguladora del calcio con un mecanismo de retroalimentación negativa.

La exposición de los osteoblastos a la calcitonina causa la invaginación del borde en cepillo, la retracción de la superficie ósea y una disminución en su motilidad.

En el *riñón* disminuye la reabsorción tubular renal del calcio, fosfatos, magnesio, potasio y de una variedad de otros iones, además de que es un diurético potente. También inhibe la secreción de varias hormonas gastrointestinales.

Una acción adicional de la calcitonina que puede tener relevancia para su uso en la osteoporosis sintomática, es la de sus propiedades analgésicas. El mecanismo para este efecto es controvertido, pero podría ser un efecto central directo de la sustancia o mediado por un aumento en la secreción endógena de opiáceos.

d) Vitamina D

La vitamina D₃ ó colecalfiferol tiene dos efectos fundamentales, como son:

- 1) Aumentar la absorción *intestinal* de calcio y fosfatos
- 2) Aumentar la reabsorción de calcio de los *huesos*

e) Esteroides gonadales

Estrógenos y andrógenos juegan un papel crucial en el *cierre de las fisís* y en el aumento súbito del crecimiento adolescente que precede a este evento. En los adultos, el efecto de los estrógenos es de particular interés por la pérdida ósea que ocurre en las mujeres después de la *menopausia*. El déficit de estos produce una aceleración de la renovación y pérdida ósea, dolores articulares, fracturas, aumento de peso y de masa grasa y exacerbación de la artritis reumatoide.

El efecto de los estrógenos sobre es *hueso* es indirecto, a través de las alteraciones en la secreción de otras hormonas, tales como la calcitonina, la prolactina y la HPT.

Los andrógenos tienen efectos directos, mediados por receptores, sobre las células óseas, y probablemente afectan al metabolismo esquelético de forma comparable a los estrógenos. Además, el efecto anabólico de la testosterona sobre la masa muscular es probablemente uno de los mecanismos que producen en la madurez una masa esquelética mayor en los hombres que en las mujeres.

f) Hormona del crecimiento y somatomedina

Tiene efecto sobre el crecimiento del *cartílago* provocado directa e indirectamente por la producción hormono-dependiente del factor de crecimiento I, similar a la insulina, o somatomedina C.

g) Hormonas tiroideas

Influyen de forma directa sobre la renovación *ósea* y sus efectos llevan hacia una tendencia de aumento en el calcio plasmático, lo cual a su vez disminuye la secreción de HPT y la síntesis de calcitriol a fin de compensar esta variación del calcio.

h) Esteroides adrenales

Su administración causa rápidos decrecimientos en los índices indirectos del *metabolismo esquelético*, como la fosfatasa alcalina y la osteocalcina, y así mismo una disminución de la función de los osteoblastos.

También pueden suprimir la secreción de hormonas liberadoras de gonadotropinas y la producción adrenal de androstenediona. Además, poseen un efecto catabólico en la masa muscular. Todos estos efectos pueden contribuir a la pérdida ósea.

1.4 EXÁMENES COMPLEMENTARIOS DE OSTEOPATÍAS

Muchas son las pruebas complementarias existentes para el diagnóstico de osteopatías sobre todo las de tipo metabólico. Desde los pasos iniciales con una buena y adecuada *historia clínica*, una *radiografía simple* y el *estudio básico analítico* con calcemia tanto total como iónica, fosforemia y magnesemia, disponemos de un arsenal diagnóstico a utilizar de una forma lógica y razonable. Entre estos exámenes complementarios tenemos:

- a) Estudios bioquímicos
- b) Estudios radiológicos
- c) Densitometría ósea
- d) Gammagrafía ósea
- e) Biopsia del hueso

a) Métodos bioquímicos

Las pruebas más útiles son:

➤ REABSORCIÓN TUBULAR DE FOSFATO

La determinación aislada de la fosfaturia en 24 horas no posee ningún valor diagnóstico, pues sufre variaciones considerables producidas por múltiples factores dietéticos y hormonales. Para conocer la etiología de una desviación anormal de la fosforemia es preciso conocer el porcentaje de

reabsorción tubular de fosfato (%RTP) que representa el porcentaje de fósforo filtrado reabsorbido en el túbulo renal. Se calcula por la siguiente fórmula:

$$\%RPT = \left(1 - \frac{\text{PO}_4 \text{ urinario}}{\text{PO}_4 \text{ plasmático}} * \frac{\text{creatinina plasmática}}{\text{creatinina urinaria}} \right) * 100$$

Sus valores normales son superiores al 80%

Una expresión más fisiológica y más utilizada es la reabsorción tubular máxima de fosfato ($TmPO_4$) expresada en función de la *tasa de filtración glomerular* ($TmPO_4 / GFR$). Puede conocerse su valor a partir del %RTP y de la concentración plasmática de fósforo. En el hiperparatiroidismo existe un escape renal de fosfato que se traduce en un descenso del %RTP y del $TmPO_4(GFR)$. Lo contrario ocurre en el hipoparatiroidismo o en la resistencia renal a la PTH.

➤ AMPc NEFROGÉNICO

Se ha comprobado que la PTH a nivel renal actúa sobre el sistema adenilciclasa produciendo un aumento de la producción intracelular de AMPc, una parte del cual pasa a la circulación sistémica para ser luego filtrado y excretado intacto en la orina. Además, la PTH estimula directamente la secreción tubular de AMPc, cosa que no ocurre con otras hormonas peptídicas y catecolamínicas que también actúan a través del sistema adenilciclasa, exceptuando la ADH. Pero si con expansión hídrica suprimimos la secreción neurohipofisaria de ADH, la secreción tubular de AMPc pasa a depender exclusivamente de la PHT. A esta cantidad secretada

se le denomina “*AMPc nefrogénico*” (*AMPcN*) y se calcula restando a la cantidad excretada la cantidad filtrada:

$$\text{AMPcN} = V * \text{AMPc urinario} - \text{Ccr} * \text{AMPc plasmático}$$

V = volumen minuto orina, Ccr = aclaramiento de creatinina.

Estos resultados deben expresarse en función de la *tasa de filtración glomerular (GFR)*:

$$\text{AMPcN / dl GFR} = \frac{\text{AMPcN}}{\text{C}_{\text{cr}}} * 100$$

En situación de hiperparatiroidismo los valores de AMPcN están elevados, y lo contrario ocurre con el hipoparatiroidismo.

➤ PTH

Mediante radioinmunoanálisis pueden determinarse hoy los niveles circulantes de PTH intacta, así como los de los fragmentos N- y C-terminal. La actividad biológica de la PTH reside en el fragmento N-terminal, por lo que puede parecer más útil en la clínica determinar sus niveles o los de la molécula intacta. Sin embargo, esto no es así y la determinación de los fragmentos C-terminales son tan útiles como aquéllos para diferenciar los

estados hiperparatiroides. Las razones de este fenómeno no son claras, pero la vida corta de los fragmentos N-terminales y de la hormona intacta y su demostrada secreción episódica por parte de las paratiroides pueden ser una explicación.

➤ FOSFATASA ALCALINA

La fosfatasa alcalina (FA) circulante está compuesta por diferentes isoenzimas: intestinal, hepática, renal y ósea. A pesar de esta heterogeneidad, la FA total suele ser un buen reflejo de la isoenzima ósea siempre que se excluya la existencia de hepatopatía. Esta es de *origen osteoblástico*, por lo que la elevación de sus niveles pueden indicar un aumento del turnover óseo. En la práctica, su determinación aislada tiene escaso valor diagnóstico, pudiendo encontrarse niveles elevados en muchas enfermedades óseas metabólicas (hiperparatiroidismo, osteomalacia nutricional o por malabsorción, enfermedad de Paget, etc.), traumáticas o malignas. Sin embargo resulta eficaz para el seguimiento de la enfermedad o de su respuesta al tratamiento.

➤ OSTEOCALCINA

Su nivel circulante puede determinarse por radioinmunoanálisis y es un buen reflejo del turnover óseo. Esto y su origen exclusivamente óseo, la hacen ser un método prometedor para el estudio metabólico del hueso.

b) Estudios radiológicos

La mayoría de los procesos óseos tienen una traducción radiológica y así es importante en el diagnóstico de fracturas, osteoporosis, hiperparatiroidismo, enfermedad de Paget o de tumores óseos. Existen entidades patológicas generalmente definidas por signos radiológicos. La presencia de osteopenia o radiotransparencia ósea sin traducción clínica puede aparecer en muchas enfermedades metabólicas óseas como son el hiperparatiroidismo, la osteomalacia y la osteoporosis.

Existen formas de medir la cantidad de hueso existente en el mismo y una de ellas es la *radiogrametría* que utiliza varios tipos de índices, estudiando el grosor cortical respecto al diámetro total de la pieza ósea. Esto se puede ver en el segundo metacarpiano, existiendo los índices:

$$\text{Índice de Morgan} = D - d$$

$$\text{Índice de Dequecker} = D^2 - d^2$$

$$D - d$$

$$\text{Índice metacarpiano de Barnet y Nordin} = \frac{D - d}{D}$$

$$D$$

$$D^2 - d^2$$

$$\text{Porcentaje del área cortical de Gran} = \left(\frac{D^2 - d^2}{D^2} \right) * 100$$

$$D^2$$

$$\text{Indice de Gryfe} = \frac{D^2 - d^2}{DL}$$

D : diámetro mayor o externo de la pieza ósea

d : diámetro menor o interno

L : longitud del hueso

c) Densitometría ósea

La mayoría de las enfermedades metabólicas óseas afectan sobre todo al tejido trabecular, siendo más frecuentes las fracturas en los huesos con mayor contenido en dicho tejido. Los métodos que detectan cambios en el contenido mineral del hueso trabecular son indicadores más sensibles y precoces que los que detectan dichos cambios en el hueso compacto o cortical y esto es en lo que se basa la densitometría ósea.

➤ RADIOLOGÍA SIMPLE

Detecta únicamente pérdidas en la densidad ósea, cuando la masa ósea perdida es mayor del 30% del total.

➤ FOTODENSITOMETRÍA OSEA

En una misma placa son radiografiados el hueso problema y un estándar conocido, compuesto por una aleación de aluminio con una absorción de los rayos X similar a la del hueso a estudio, siendo posteriormente analizados por un fotodensitómetro.

➤ ABSORCIOMETRÍA FOTÓNICA MONOENERGÉTICA

Los fotones de una fuente monoenergética atraviesan el hueso y las partes blandas para ser después captados por un detector de centelleo. Mediante esta técnica se mide el contenido mineral del hueso en g / cc, y aunque es reproducible y precisa, sólo es aplicable al esqueleto de las extremidades.

➤ ESTIMULACIÓN DEL CONTENIDO MINERAL EN EL ESQUELETO TRABECULAR AXIAL

Las de mayor interés son:

- la *absorciometría fotónica dual (AFD)*
- la *tomografía axial computerizada (TAC)*

La AFD es una modificación de la absorciometría fotónica monoenergética y utiliza un radioisótopo que emite fotones a dos niveles energéticos diferentes. Tiene el inconveniente de cuantificar una integración del hueso trabecular (cuerpos vertebrales) y compacto (apófisis espinosas, ...)

y de verse influenciada por las calcificaciones extraóseas, como las de estructuras vasculares y los osteofitos. También es poco inmune a los cambios estructurales de la médula ósea, como el contenido de grasa y la fibrosis, y la dosis de radiación es escasa.

La TAC tiene la ventaja de cuantificar el contenido mineral del hueso trabecular de los cuerpos vertebrales aisladamente y por unidad de volumen de tejido óseo. Sin embargo, es más cara que la AFD, y más sensible a los cambios de composición de la médula ósea.

➤ EBRA

Se trata de un método de estudio del hueso que se está imponiendo cada vez más en los centros hospitalarios, y que consiste en una placa radiográfica simple tratada con escáner o digitalizaciones de imágenes y un tratamiento informático posterior.

d) Gammagrafía ósea

Con el difosfonato o pirofosfato de ^{99m}Tc pueden obtenerse excelentes imágenes gammagráficas del esqueleto con hipercaptación o aumento del turnover. Su mayor ventaja es la sensibilidad, siendo capaz de detectar lesiones aún mudas radiológicamente, mientras que su inconveniente fundamental es la falta de especificidad. La gammagrafía es el método idóneo para el estudio de extensión de neoplasias y metástasis de las mismas.

e) Biopsia ósea

Una vez realizada la correcta preparación de la pieza ósea, mediante histomorfometría pueden cuantificarse cada una de las estructuras de hueso mineralizado, osteoide y elementos celulares. La muestra se obtiene de la cresta iliaca utilizando el trocar de Bordier o similares con anestesia local y ambulatoriamente. La técnica más usada es la trasilial, de tal manera que el cilindro óseo contiene hueso trabecular predominantemente, situado entre las corticales externa e interna. Para el análisis histomorfométrico es preciso que el diámetro del cilindro no sea inferior a siete mm.

Las lesiones ósea objetivables por la biopsia son la osteítis fibrosa, osteomalacia, osteoporosis y osteosclerosis.

Si antes de practicar la biopsia ósea administramos al enfermo dos dosis de tetraciclinas (que se fijan al “frente de mineralización”), separadas entre si un número conocido de días, el examen posterior de la pieza ósea con microscopio de fluorescencia descubrirá dos bandas fluorescentes. Puede entonces calcularse la “tasa de aposición mineral”, dividiendo la distancia entre las dos bandas de tetraciclinas entre el tiempo transcurrido entre la administración de una y otra. Los valores normales son aproximadamente de $1\mu\text{m} / 24$ horas.

Por último, el examen de la biopsia con filtro de luz polarizada permite diferenciar el hueso laminar y fibroso.

1.5 BIOMECÁNICA DEL HUESO Y ALTERACIONES RELACIONADAS CON LA EDAD.

El conocimiento de la forma y función intrínseca de cada uno de los elementos que componen el sistema musculoesquelético, ha experimentado un avance considerable, y hoy en día existen numerosas publicaciones donde se detallan las diferentes partes de dicho sistema y el real funcionamiento de la articulación de la cadera. Hemos resumido los puntos y conceptos principales y que nosotros consideramos básicos a la hora de tener una idea sobre lo que es dicha articulación y como funciona desde el punto de vista de la ingeniería (93, 63, 179).

El esqueleto humano difiere de cualquier material de ingeniería en que tiene capacidad autoreparadora y además es capaz de modificar tanto su morfología externa como sus propiedades según las sollicitaciones externas y como respuesta a cambios en la demanda mecánica. Así por ejemplo, en un estudio de un corte transversal de una pieza ósea para estudiar los cambios relacionados con el envejecimiento, vemos como varía la forma del mismo intentando compensar la disminución de la densidad ósea y de las propiedades mecánicas. La presencia de estos cambios lo demuestra el que la reducción de la masa ósea del hueso cortical en la edad senil no va acompañada de unos aumentos dramáticos en la incidencia de fracturas en el mismo como cabría esperar, sugiriendo la existencia de mecanismos compensatorios que se ponen en marcha, pero que resultan insuficientes para una protección total del hueso esquelético.

La inmensa mayoría de las actividades de la vida diaria necesitan de unos ángulos de flexión de alrededor de 124 grados, 28 de abducción y 33 grados para la rotación externa. Una actividad sin gran amplitud de movimientos como es el caminar, requiere de 40 grados de flexión, 5 grados de hiperextensión y unos 10 para la movilidad en el plano transversal y frontal.

Las fuerzas que actúan en cualquier miembro o parte del cuerpo se puede identificar aislando esa parte del cuerpo como un *cuerpo libre*. Para que una porción del cuerpo esté en equilibrio, la suma de todas las fuerzas debe ser cero, al igual que la suma de todos los momentos. Debido a que tanto las fuerzas como los momentos son vectores, deben sumar cero en cada una de las tres direcciones perpendiculares. Así pues, en tres dimensiones hay un total de seis ecuaciones de equilibrio, y se pueden resolver un máximo de seis incógnitas.

El método de solución del cuerpo libre lo vamos a estudiar calculando las fuerzas de reacción de los abductores y de la articulación de la cadera. Si pensamos en una persona apoyada sobre su pierna derecha sin moverse y con el diagrama de cuerpo libre, el cuerpo y la pierna izquierda tienen un peso de $5W / 6$, donde W es el peso total de la persona. Este peso debe ser sostenido y equilibrado por la fuerza que actúa sobre el acetábulo derecho, fuerza de reacción articular F_j , y por la acción de los músculos abductores, F_{ab} . Se puede aplicar la ecuación del momento de equilibrio para determinar la fuerza del abductor que actúa alrededor del centro de la cabeza femoral O , que es contrarrestado por la tracción de los músculos abductores sobre la pelvis. Se supone que la articulación de la cadera no tiene fricción, porque no existe momento de reacción. Por lo tanto, para que el cuerpo esté en equilibrio, el momento

desconocido en sentido antihorario (+) creado por los músculos abductores debe equilibrarse con el momento conocido en sentido horario (-) creado por las fuerzas gravitacionales de $5W / 6$. En este modelo, se supone que se conoce el punto de aplicación y la dirección de la fuerza abductora F_{ab} por los datos anatómicos; por lo que sólo se desconoce la magnitud de F_{ab} . Si se toman los momentos alrededor del centro de la cabeza femoral O, siendo b la distancia entre O y la línea de acción del peso $5W / 6$ y a , la distancia entre O y la fuerza de los músculos abductores F_{ab} , las magnitudes de los dos momentos son:

$$1) \quad - (5W / 6) * (b)$$

$$2) \quad (F_{ab}) * (a)$$

Por estar en equilibrio, la suma de estos dos momentos debe ser cero. Así pues, teniendo un peso del cuerpo W y una distancia medida de $a = 5 \text{ cm}$ y $b = 15 \text{ cm}$, la magnitud de la fuerza de la musculatura abductora F_{ab} sería de $2.5 W$. La fuerza de reacción en la articulación F_j no crea un momento alrededor del centro de la articulación (centro de rotación).

La fuerza de reacción de la articulación de la cadera F_j se puede calcular aplicando la condición de equilibrio de fuerza, de que la suma de todas las fuerzas que actúan sobre la pelvis deben ser iguales a cero. Este cálculo se hace utilizando un triángulo de fuerzas basado en la ley del paralelogramo de suma de vectores. Cuando sólo actúan tres fuerzas en un cuerpo en equilibrio, estas fuerzas deben formar un triángulo de fuerza cerrado, porque las dos fuerzas $5W / 6$ y F_{ab} deben sumarse por la ley del paralelogramo para igualar la tercera fuerza desconocida F_j . Por lo tanto, por una simple construcción geométrica con los dos lados

conocidos del triángulo, la fuerza gravitacional sobre el cuerpo, $5W / 6$, y la fuerza de la musculatura abductora, $2.5 W$, trazado en escala, la longitud de este tercer lado es la magnitud de F_j y la dirección de la flecha es la dirección de la fuerza F_j . En este ejemplo, se calcula la magnitud de la fuerza de reacción de la articulación F_j en $3.3 W$.

Tanto la fuerza de la musculatura como la fuerza de reacción de la articulación son considerablemente mayores que el peso del cuerpo y de la pierna que están sosteniendo, por la acción de palanca de las fuerzas musculares alrededor de la articulación de la cadera.

Todo este galimatías de palabras y fórmulas lo podemos resumir de la forma siguiente:

Cuando realizamos un apoyo corporal sobre los dos pies, la pelvis se encuentra en un equilibrio relativo, siendo el peso sobre la cabeza del fémur la mitad de la resultante del peso corporal.

En el apoyo monopodal empieza a desarrollar un papel importante la fuerza muscular, sobre todo la de los músculos abductores y rotadores externos que insertan a nivel del trocánter mayor del fémur, manteniendo el equilibrio de la pelvis. En este caso cuando la pelvis se encuentra en un estado de equilibrio, la fuerza del peso corporal en el centro de la cadera multiplicada por la distancia desde la línea media a dicho centro, es igual a la fuerza de la tensión de los músculos abductores en el centro de la cadera contralateral multiplicada por la distancia existente desde el trocánter mayor al centro de la cabeza femoral.

Las variaciones en el ángulo cervicodiafisario tienen influencia en la distancia del brazo de palanca formado entre la cabeza y el trocánter, luego influye en la eficacia de la musculatura abductora. Así por ejemplo, en la coxa valga tienen que trabajar más y menos en la coxa vara.

La fuerza total en la articulación de la cadera durante el apoyo monopodal es de alrededor de 2.5 veces el peso corporal. Durante las funciones dinámicas aumentan las fuerzas sobre la articulación. De esta forma, en el hombre al caminar y tras el apoyo del talón se produce una fuerza de 4 veces el peso corporal y de 7 veces justo en el momento del despegue de los dedos del suelo. En la mujer varían dichas cifras que son de 2.5 y 4 veces el peso corporal, respectivamente.

Las instrumentaciones con prótesis y placas atornilladas en la cadera, pueden llegar a soportar un peso en la cadera de 4 veces el peso corporal. El uso de carritos andadores y bastones ingleses, varían los centros de gravedad y disminuyen los requerimientos tensionales de la musculatura abductora. Con el uso de dos bastones, se produce una situación idéntica a la del sujeto acostado.

La cadera soporta una carga excéntrica sobre la que se ejercen fuerzas de compresión en el lado de la carga y fuerzas de tensión en el lado opuesto. El cuello femoral soporta, como hemos visto anteriormente, el peso del cuerpo y la acción de los músculos abductores dirigidos de forma oblicua. De esta forma se producen fuerzas de compresión máximas en el borde inferior del cuello y fuerzas de tracción máximas en el borde superior. Por su oblicuidad, en el cuello se producen también fuerzas de torsión.

ALTERACIONES ÓSEAS EN RELACION CON LA EDAD

◆ CAMBIOS POSTMENOPAUSICOS

Las fracturas del hueso son más frecuentes en edad senil, siendo su pico de máxima frecuencia entre los *setenta y ochenta años* y se debe sobre todo a la osteoporosis típica de estas edades, muy marcada sobre todo en la región del fémur. Otro factor contribuyente es la facilidad de su mecanismo de producción, condicionado por la torpeza de movimientos propia del anciano.

Existen varios componentes distintos de disminución ósea que ocurren con la edad:

- los relacionados con el “envejecimiento” en sí
- los debidos a la insuficiencia gonadal, sobre todo en las mujeres.

No se sabe exactamente cuándo empieza la pérdida ósea por el envejecimiento, pero se piensa que se inicia en ambos sexos en la *tercera década* de la vida. Esta disminución ósea relacionada con la edad puede compararse con el descenso de otras funciones, como por ejemplo la masa muscular, y así, cuando la densidad mineral del hueso se ajusta según la masa corporal muscular adyacente, desaparecen las disminuciones en el mineral óseo relacionadas con la edad. Esto sugiere que el componente principal de la pérdida ósea ligada con la edad puede relacionarse con la declinación muscular, consecuencia de una disminución en la actividad física.

En las mujeres el proceso es más complicado. La disminución ósea antes de la menopausia es pequeña y probablemente paralela a la de los hombres. Alrededor de la menopausia, la pérdida ósea se acelera durante los

siguientes cinco a diez años y de ahí en adelante su tasa declina. Según esto las mujeres postmenopaúsicas han sido clasificadas en “perdedoras de hueso normales” y “rápidas”, las cuales son vulnerables a las fracturas.

El componente principal de esta pérdida ósea que ocurre inmediatamente en el momento de la menopausia se relaciona con un incremento en la tasa de remodelación ósea y las consecuencias derivadas de ello.

La pérdida ósea ocurre *en cualquier sitio*, incluyendo la cabeza, los brazos, las manos, el pecho, la columna, la pelvis y las piernas, pero la cantidad no es uniforme. Durante los años de la postmenopausia temprana, la cantidad de hueso perdido por el esqueleto periférico (sobre todo hueso cortical) es distinta del que se pierde en el esqueleto axial (principalmente hueso esponjoso), y la tasa de pérdida ósea es mayor en la columna que en el antebrazo.

La menopausia está asociada con cambios importantes en la producción de estrógenos, andrógenos y progestágenos. El ovario es la fuente principal de *estradiol*, y este desciende mucho durante la menopausia. Una pequeña cantidad de estradiol residual procede del ovario, pero la mayor parte es derivado de los andrógenos, y los niveles séricos son similares en mujeres ooforectomizadas y en aquellas que han sufrido una menopausia natural. La cantidad de estrona también disminuye pero menos, pues continúa de la *aromatización* periférica de la androstenediona adrenal a la estrona, que se convierte en el estrógeno predominante después de la menopausia. Esta conversión ocurre en gran medida en el tejido graso, por lo que el estatus estrogénico postmenopusicos depende de la *masa adiposa*. Esto puede ser causa del porqué la delgadez es factor de riesgo para las fracturas osteoporóticas, aunque influyen también otros factores.

Ya que los niveles de estrógenos disminuyen marcadamente después de la menopausia, es normal que los andrógenos asuman una importancia mayor en el mantenimiento del metabolismo esquelético

◆ CAMBIOS EN LA BIOMECÁNICA OSEA

La disminución de la masa ósea y de todos los procesos de involución, aumenta la fragilidad, ya que la disminución de la primera genera el mayor porcentaje de la habilidad mecánica. Se calcula que el 80 % de la resistencia mecánica del tejido óseo depende de la cuantía de masa ósea.

A partir de esta cuestión se analizan los papeles de la alteración cualitativa en el factor resistencia. Los test biomecánicos in vitro, la histomorfometría tridimensional y la microradiografía junto con la termodensimetría y microscopía electrónica y el desarrollo de sistemas de medición de ultrasonidos, van a contribuir a calificar la situación del tejido óseo desde un punto de vista de resistencia del material.

A. HUESO CORTICAL

Los cambios biomecánicos en esta parte del hueso dependen de:

- Del *momento de inercia* ya que el tejido óseo se distribuye más a distancia del centro de la pieza ósea, con lo que aumenta la resistencia a la flexión y torsión en directa proporción al aumento del diámetro, y en consecuencia al momento de inercia. Este mecanismo de compensación de resistencias parece más eficaz en el hombre que en la mujer.

- Con la edad *aumenta la porosidad cortical*. Se *ensanchan las cavidades subendostiales*, especialmente en el tercio interno de la cortical dando ahí un aspecto trabecular de la cortical.

- A través de microradiografías se puede demostrar la heterogeneidad en la *mineralización de las osteonas* con existencia de zonas hipo o hipermineralizadas. La microscopía electrónica demuestra que hay diferencias en la distribución mineral según la edad. Estos hechos ocurren probablemente por fenómenos de incompetencia celular ósea y su consecuencia inmediata, el déficit de la formación ósea y la necrosis osteocítica como origen de la perturbación de la mineralización ósea.

- El módulo elástico declina en la evolución pasando de 17 gPa en el tercer decenio a 15.6 gPa en el noveno. Esta disminución del módulo de elasticidad tiene como consecuencia el *aumento de la rigidez* y por lo tanto una reducción de la energía absorbible antes de la ruptura. Esta disminución de la resistencia no es homogénea ni similar para todas las piezas óseas; por ejemplo, puede calcularse que sea el 5% por decenio en tibia y un 7% en fémur. La resistencia del hueso cortical depende de:

- Factores extrínsecos:

- *tipo de estrés*: la cortical es más resistente a la compresión que a la tensión.

- *Dirección de la fuerza*: la textura ósea es más resistente a aplicaciones longitudinales (eje de osteonas) y en relación a la naturaleza anisotrópica del hueso.

- *Velocidad de aplicación de la fuerza*: un estímulo aplicado rápidamente, va a ser mucho más lesivo, pues su módulo elástico debe ser de alta categoría para su absorción.

• Factores intrínsecos ligados a las características del hueso cortical y compacto:

- geometría de la pieza ósea
- longitud
- diámetro endostal y periostal
- módulo elástico

Estos parámetros intrínsecos generan alteraciones en el tiempo como son:

Los efectos de la edad modifican la geometría de los huesos largos, aumentado en un 20% la porción media del fémur en su diámetro transversal y en una mujer que involuciona de los 45 a los 65 años; al mismo tiempo, el diámetro interno o de la cavidad medular ósea y la superficie de este canal aumenta por la reabsorción endostal. La disminución del espesor de la cortical es compensada por el aumento fémur en su corte transversal. Por lo tanto, a la disminución la disminución de la densidad ósea que hace más frágil el hueso, se ve compensada por este aumento de su tamaño transversal y del diámetro del canal medular (como es conocido, un tubo hueco es más resistente a la flexión que un tubo macizo)

Las propiedades del módulo y de la fuerza del hueso cortical se deterioran de forma progresiva con la edad tanto en hombres como en mujeres. El módulo longitudinal y el punto de deformación de la fuerza tensil del hueso cortical de la parte media de la diáfisis femoral disminuye aproximadamente un 2% por década de vida después de los veinte años.

La pendiente de la curva de carga-esfuerzo después del punto de deformación aumenta un 8% por década. Probablemente, el cambio más significativo desde el punto de vista del riesgo de fractura es la reducción de la absorción de energía, de aproximadamente un 7% por década, como resultado sobre todo de las reducciones del esfuerzo final. En conjunto, estos datos indican que el material del hueso cortical en el fémur humano se vuelve menos rígido, menos fuerte y más frágil con la edad.

B. HUESO TRABECULAR

Las diferentes técnicas no invasivas demuestran la disminución cuantitativa de este sector. A la disminución de la masa y la densidad se asocian las alteraciones de estructura, y la relación entre la modificación de la microestructura y resistencia.

La simple lectura de un cliché de perfil del cuerpo vertebral o la postero-anterior de la extremidad proximal del fémur, nos demuestran que la rarefacción trabecular ligada a la edad no es uniforme y hay una disminución preferencial de los sistemas trabeculares de orientación horizontal. En el valor predictivo de la densidad como factor de riesgo fracturario, el riesgo se multiplica por seis en caso de densidad baja y por setenta y cinco si coexisten densidad baja y antecedentes de dos fracturas.

La densidad ósea disminuye con la edad y cambia la arquitectura del hueso. Esta disminución de la masa ósea depende de factores como el sexo, siendo mayor en mujeres, y la región anatómica.

Las investigaciones histomorfométricas han demostrado también la existencia de cambios en la arquitectura del hueso trabecular, y al disminuir la densidad disminuye el número y espesor de trabéculas, mientras que aumenta el tamaño de los espacios intertrabeculares. En la columna vertebral lumbar el número de trabéculas horizontales es menor que las verticales, y estas últimas disminuyen al disminuir la densidad con el doble de velocidad que las horizontales. Esta pérdida de trabéculas es más perjudicial que el adelgazamiento de las mismas, ya que únicamente se puede volver a formar hueso laminar en las superficies existentes, de tal forma que la pérdida de una trabécula es totalmente irreversible.

Como la fuerza del hueso trabecular depende de la densidad ósea aparente y de la arquitectura, los cambios relacionados con la edad lo debilitan de forma importante. El fallo de las trabéculas individuales es mayor cuando éstas son más menores en número, más delgadas y más largas. Este aumento de la probabilidad de fallo de las trabéculas se ha llamado “*triple riesgo*”, ya que los tres factores de forma independiente aumentan el riesgo de debilitamiento y rotura. Además, la rotura de las trabéculas individuales puede darse por la fractura. El mecanismo debilitante de la fractura es la reducción del número y espesor de las trabéculas, que podría denominarse *doble riesgo*.

Como consecuencia a estos mecanismos de doble y triple riesgo, la disminución de la fuerza puede ser mayor que la debida a la disminución de la densidad. Esto unido a que la pérdida ósea acelerada que se produce en la osteoporosis postmenopáusica disminuye todavía más la fuerza del hueso

trabecular, hace que se produzcan cambios sustanciales en dicha fuerza. Esta fragilidad tiene un papel significativo en la etiología de las fracturas relacionadas con la edad en la cadera y especialmente en la columna.

Por tanto las perturbaciones estructurales ligadas a la edad son numerosas:

- En la mujer, después de la menopausia, la disminución de trabéculas y el adelgazamiento de estas se debe a la acción de los osteoclastos, particularmente agresivos, activados por la escasa secreción estrogénica. Los “Killer osteoclasts” actuarían fundamentalmente en adelgazamiento de los sistemas horizontales en el cuerpo vertebral. A los 40 años hay un 36% de trabéculas horizontales y un 64% de verticales; a los 80 años los valores son del 16% y 84% respectivamente. Esta desorganización cualitativa trabecular de la masa ósea afecta de forma muy importante al parámetro de la resistencia. Sin duda, esta idea se complicará aún más cuando los análisis de imagen y las reconstrucciones espaciales de la malla trabecular mediante termodensitometría computerizada se perfeccionen.

- El espesor trabecular medio disminuye con la edad desde 164 μm a los 40 años, a 34 μm a los 80 años. El teórico espesamiento de las trabéculas puede relacionarse con la desaparición de las trabéculas más finas.

- La distancia intertrabecular aumenta con la edad, sobre todo en la mujer y ocurre más en sistemas horizontales de orientación.

- La conexión trabecular sufre también alteraciones que determinan la pérdida de estructura reticular tridimensional del conjunto.

En conjunto, todas estas alteraciones estructurales son mayores en la mujer que en el hombre como ya se ha venido insistiendo. Se estima que la resistencia a la compresión del hueso trabecular está en función al cuadrado de su densidad aparente; una disminución de la densidad ósea a $1/3$ de los valores del sujeto joven, conduce a que el parámetro de resistencia se reduzca a $1/9$ de lo normal. Igual ocurre con el parámetro de resistencia a la tracción. El módulo elástico del hueso trabecular es muy inferior al compacto, quizá por la menor rigidez ligada a la densidad aparente en relación cúbica con la cuadrática.

In vivo, la densidad ósea del sector trabecular en el área vertebral medida por absorbometría disminuye al 50% en el tránsito de los 20 años a los 80, y entre estas edades la resistencia de las trabéculas verticales disminuye al 80% y de las horizontales hasta el 95%.

La red trabecular, hecha de anchas bandas y columnas verticales y débiles y delgadas trabéculas horizontales, está concebida para resistir un estrés mecánico diario; este patrón permite buena resistencia en compresión pese a su reducida masa y densidad.

Estos cambios en la geometría relacionados con la edad (aumento del diámetro endóstico y perióstico en la diáfisis del hueso, pero no en metáfisis y epífisis) aumentan en un corte transversal del hueso la superficie total ósea, pero también aumenta el diámetro medular.

Los cambios en el hueso cortical pueden originar cambios en el momento real de inercia. Estos cambios geométricos también pueden influir sobre las fuerzas de flexión y, por lo tanto, la resistencia de un hueso largo. Por medio de diferentes cálculos se ha visto que las fuerzas axiales son relativamente insensibles a los cambios geométricos relacionados con la edad, pero que las fuerzas de flexión son muy sensibles. Luego la expansión del endostio y del periostio de la diáfisis relacionado con la edad puede reducir las fuerzas de flexión más de $\frac{1}{4}$ en relación con los huesos jóvenes. Como consecuencia de estos cambios que disminuyen la resistencia del tejido óseo cortical, el proceso de remodelación geométrica relacionado con la edad puede servir para compensar estas reducciones de la resistencia a nivel tisular. Esto viene avalado por la ausencia de un aumento exponencial en la incidencia de fracturas diafisarias en el anciano. Esto contrasta con la elevada tasa de fracturas en el fémur proximal y en la columna, donde no se lleva a cabo esta remodelación geométrica compensadora.

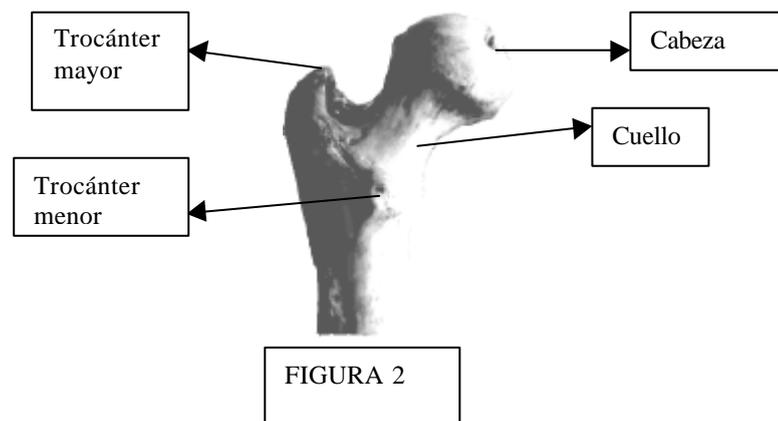
Todo esto para enfatizar que no es sólo un problema de disminución de masa ósea, sino de cambio de microestructura tanto en la arquitectura cortical como en la trabecular. La calidad del tejido óseo es algo multiforme y depende no sólo de la cuantía de la masa ósea, sino de la organización arquitectural del tejido óseo.

En definitiva, la forma y la arquitectura cambian con la edad, produciendo una debilidad del hueso trabecular. La densidad ósea absoluta no es un buen predictor del riesgo de fractura de la cadera y de la columna, pero la disminución de la densidad ósea y el aumento de la debilidad resultante sí son predictores de esta posibilidad.

2. ESTUDIO ANATOMO-FUNCIONAL DE LA EXTREMIDAD PROXIMAL DEL FEMUR

2.1 ANATOMÍA

La *extremidad proximal del fémur* es el segmento comprendido entre el polo superior de la cabeza femoral y una línea horizontal situada a 2 cm por debajo del trocánter menor (figura 2). A esta porción del fémur se la considera como ejemplo de adaptación de las estructuras óseas a las fuerzas que dichas estructuras tienen que soportar.



Hemos de distinguir en ella las siguientes zonas:

a) *Cabeza femoral*. Es un segmento de esfera que da inserción al ligamento redondo y que está muy bien contenida en la cavidad cotiloidea.

Con frecuencia posee un tejido esponjoso muy frágil, que hace muy bien un anclaje idóneo de los distintos dispositivos de estabilización quirúrgica.

b) *Cuello femoral*. Es el segmento situado entre la base de la cabeza y el macizo trocántereo (línea intertrocánterea).

c) *Región trocánterea*. Es aquella comprendida entre el trocánter mayor y el límite inferior de la extremidad superior del fémur, que está a 2 cm por debajo del trocánter menor.

d) *Trocánter mayor o tuberosidad mayor*. Es una eminencia cuadrilátera situada por encima del cuello y en situación externa. Se prolonga en sentido distal por la cortical externa.

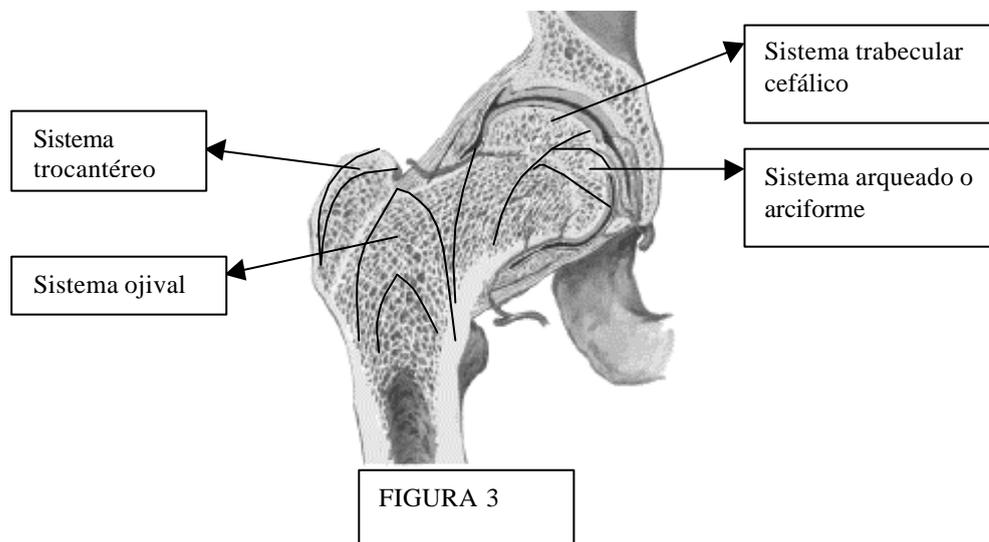
e) *Trocánter menor o tuberosidad menor*. Grueso tubérculo situado en la parte posteroinferior del cuello. Se prolonga por la cortical interna o “cálcar”, que es una de las corticales más gruesas del organismo.

Los trocánteres están unidos entre sí por detrás, a través de la cresta intertrocánterea, y por delante, por una línea rugosa llamada *línea intertrocánterea o línea oblicua del fémur*.

2.2 ARQUITECTURA

La extremidad superior del fémur (figura 3) es muy rica en tejido esponjoso, el cual orienta sus trabéculas de la forma más idónea para poder soportar las cargas. Se distinguen cuatro sistemas trabeculares:

1. *Sistema trabecular cefálico o abanico de sustentación de Delbet.* Se le conoce también como sistema principal de compensación. Parte de la zona cortical inferior próxima al trocánter menor, y se prolonga hacia arriba, hacia el polo superior de la cabeza femoral, justo hacia la zona de apoyo superoínterna. La parte posteroinferior del abanico es dura y compacta y recibe el nombre de *espolón de Merkel o lámina pertrocantínea o retrocantínea de Rodet*. Las trabéculas de este sistema son perpendiculares a la superficie de carga y se disponen, pues, en la dirección de transmisión del peso del cuerpo, soportando las fuerzas de presión, que tienden a flexionar el cuello femoral.



2. *Sistema arqueado o arciforme.* Parte de la cortical externa, a nivel de la porción inferior del trocánter mayor, dirigiéndose también a la cabeza femoral, pero hacia un nivel más inferior que el sistema anterior. Es el grupo trabecular de tensión principal, destinado a soportar distracciones y torsiones. Su porción más proximal entra a formar parte del sistema cefálico, y su porción más distal constituye el brazo externo o fascículo arciforme del sistema ojival.

3. *Sistema ojival*. Está formado por un fascículo trocantéreo o grupo secundario de compresión, que partiendo de la cortical interna se dirige hacia el trocánter mayor y actúa como un verdadero arcoarbotante del arco de tensión, y por el fascículo arciforme, que en realidad forma también parte del sistema del mismo nombre, y es un grupo secundario de tensión. Ambos sistemas se entrecruzan en forma de ojivas o arcos. También se denomina arco trocantéreo al entrecruzamiento de estos dos fascículos.

4. *Sistema trocantéreo*. Corresponde al grupo de trabéculas situadas en la porción superoexterna del trocánter mayor, entre la cortical diafisaria externa y la inserción de los glúteos. Soporta las distracciones de los músculos glúteos menor y mediano.

Todos estos sistemas actúan, pues, como amortiguadores de las fuerzas de tal manera que el cefálico amortigua fuerzas de compresión, el arciforme fuerzas de tensión o distracción, y cada rama del sistema ojival fuerzas distintas según su orientación.

Por otro lado, la arquitectura de la extremidad superior del fémur se distingue por la existencia de unos puntos claves constituidos por zonas débiles y zonas resistentes, muy importantes para una mejor comprensión de la patología traumática de esta región.

➤ ZONAS RESISTENTES

- a) *Núcleo duro de Delbet y Basset*. Es el punto más sólido del tejido esponjoso de la cabeza, en la zona de cruce de los sistemas trabeculares a nivel del centro cefálico. Es una zona de gran

resistencia, capaz de soportar importantes presiones, y hacia ella es donde deben dirigirse los dispositivos de osteosíntesis si queremos que éstos tengan un efecto estabilizador idóneo.

- b) *Arco de Adams o arbotante de Rodet.* Es un espesamiento de la cortical interna, situado a nivel cervicodifisario, el cual puede llegar a alcanzar 8mm de espesor. Es la parte más sólida del cuello capaz de soportar cargas de 200kg en la edad adulta. Recibe también el nombre de calcar femoral.

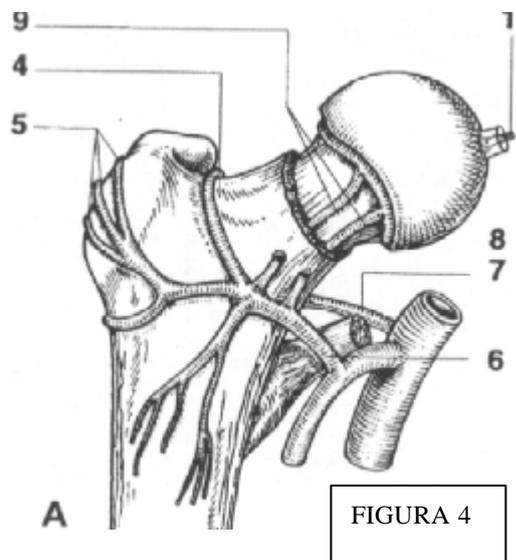
➤ ZONAS DEBILES

- a) *Triángulo de Ward.* Es una zona de menos resistencia, situada en el fascículo trocantéreo del sistema ojival, porción más distal del sistema cefálico, y parte proximal del arciforme. Como su nombre indica, tiene una forma más o menos triangular y por él pasan la mayor parte de las líneas de las fracturas transcervicales. Esta zona esta muy ampliada en los casos de coxa vara, desapareciendo casi por completo en los casos de coxa valga.
- b) *Región trocantérea.* Es una zona de gran debilidad en el viejo, por sufrir de modo acelerado el proceso involutivo de osteoporosis y es asiento de fracturas en mayor proporción que la región del cuello.
- c) *Unión cervicocefálica.* A este nivel se encuentra una cortical muy delgada siendo zona de paso de las fracturas subcapitales.

2.3 VASCULARIZACIÓN DE LA EXTREMIDAD PROXIMAL DE FÉMUR

El principal aporte sanguíneo (figura 4) lo realiza la *arteria circunfleja lateral* (6) por su cara anterior y la *arteria circunfleja medial* (7) por su cara posterior, que forman un *anillo extracapsular* (4) y el cual da origen a ramas cervicales ascendentes, que atraviesan la cápsula y se llaman *arterias retinaculares* (9) y ramas para los trocánteres. (5)

La mayoría del riego de la cabeza femoral procede de las *arterias retinaculares prosterosuperiores*.



Las dos arterias circunflejas provienen de la arteria femoral profunda.

La *arteria del ligamento redondo* (1), lleva sangre a la cabeza femoral pero no más del 10% del total. Procede de la arteria obturatriz.

3. ETIOLOGÍA DE LAS FRACTURAS DE LA EXTREMIDAD PROXIMAL DEL FEMUR

Existen numerosos factores involucrados en la producción de fracturas de cadera en las personas mayores, pero unos pocos son los más conocidos y los que realmente tienen una verdadera influencia en este tipo de fracturas.

Los factores involucrados en la cantidad de hueso existente, y como consecuencia en el riesgo de fractura en la etapa adulta, son:

- 1- La masa ósea pico alcanzada durante la edad temprana.
- 2- La cantidad de hueso perdido durante la etapa adulta.

Los determinantes de la masa ósea pico y la pérdida ósea son distintos, y ambos se ven afectados por enfermedades, factores medio ambientales y tratamientos. En la mujer en edad menopáusica, la contribución a la masa ósea pico y a la pérdida de hueso después de esta edad, son aproximadamente iguales al riesgo de fractura a la edad de 75 años, que es la edad a la que se producen la gran mayoría de fracturas de la extremidad proximal del fémur.

La pérdida de hueso que ocurre en la osteoporosis está asociada con otras anomalías estructurales y cualitativas, que ayudan a la disminución de la fortaleza del hueso esquelético. Estas incluyen:

- 1- Cambios en el recambio óseo para reparar el daño por fatiga.
- 2- Pérdida de la conectividad trabecular del hueso esponjoso.

Estas y otras anormalidades son llamadas en conjunto *alteraciones de la calidad ósea*, y aunque debilitan el esqueleto, algunos de estos cambios en la calidad ósea son consecuencia directa de la pérdida de la masa ósea en sí.

Pero la masa ósea no es el único determinante del riesgo de fractura. Este riesgo es mayor en el anciano, debido a:

- 1- Mayor tendencia a las caídas.
- 2- Disminución de la habilidad de reacción adecuada para poder disminuir la fuerza de los impactos.

Esto es cierto en el caso de fracturas de la extremidad distal del radio y para la gran mayoría de las fracturas de cadera, pero no lo es tanto para las fracturas por compresión vertebral, donde pueden suceder como consecuencia de acciones normales de la vida diaria como son la flexión de la columna vertebral, el toser o levantar objetos. Luego la contribución de los factores esqueléticos y extraesqueléticos son distintos según el tipo de fractura, e incluso entre individuos para un mismo tipo de fractura.

Las caídas son un factor etiológico importante en la fractura de cadera. Para cualquier densidad ósea dada, el riesgo para la producción de una fractura es mayor en los ancianos. El aumento en la frecuencia de las caídas, el tipo de caídas y la pérdida de la cubierta protectora de tejido

blando pueden dar cuenta del mayor aporte de la “edad” y la menor contribución de la masa ósea que se observa en la gente mayor. Las caídas se producen con una considerable energía potencial, incluso desde una altura de pie, y la frecuencia de las caídas aumenta con la edad. En mujeres entre los 60 y 64 años la frecuencia de las caídas aumenta de un 20% a un 33% en las de 80-84 años. Además, el aumento en la frecuencia de las caídas es mayor en la mujer que en el hombre. Pero el aumento en la frecuencia de las caídas no es suficiente para explicar la creciente incidencia de las fracturas con la edad, pues sólo el 5-6% de las caídas dan lugar a fracturas en los ancianos. Esto se debe en parte a la naturaleza de la caída. Así el riesgo de fractura de cadera es trece veces mayor cuando el punto de impacto está directamente sobre la cadera que en otro lugar. Además la probabilidad de la fractura está influenciada por el grosor del tejido blando que recubre el hueso, el cual amortigua la fuerza de la caída por el impacto.

Otras anomalías esqueléticas que pueden influir en el riesgo de una fractura en la gente mayor son:

- 1- La presencia de varias fracturas vertebrales aumenta considerablemente el riesgo de fracturas subyacente.
- 2- La geometría ósea, y así el riesgo de fractura de cadera, aumenta con la longitud del cuello femoral.

Estos efectos son independientes de la masa ósea pico y pueden explicar algunas diferencias en el riesgo entre distintas razas y países.

A pesar de la existencia de distintos factores influyentes, la atención se enfoca en la masa ósea, debido a la variedad de técnicas no invasivas que se disponen para medir la densidad del hueso. Esta variación en la masa ósea cuentan también en el riesgo de sufrir una fractura un hombre o una mujer. Las mujeres tienen una masa ósea pico más baja que los hombres en muchas localizaciones óseas. Además, las mujeres tienen una pérdida mayor de hueso relacionada con la edad, la cual se acelera en la menopausia.

Otras diferencias entre sexos que influyen en el riesgo de fractura son:

1- Las mujeres también tienen una expectativa mayor de vida que los hombres, por lo que están expuestas a una masa ósea menor y a sufrir mayor número de caídas.

2- Las mujeres de edad avanzada se caen más a menudo que los hombres

No obstante, de los diferentes factores que contribuyen al riesgo de fractura, la cantidad de hueso presente es el único factor que puede ser medido con precisión antes de que ocurran las fracturas. Por esta razón, la osteoporosis es frecuentemente definida en términos de cantidad de hueso presente en un individuo.

4. ETIOPATOGENIA Y OSTEOPOROSIS

4.1 CONCEPTO

Es la situación etiopatológica y pluripatogénica de osteopenia con expresión clínica; a su vez *osteopenia* se puede definir como el descenso de la cantidad de masa ósea por unidad de volumen para un determinado sexo, edad y raza. La osteopenia puede ser asintomática y cuando aparecen síntomas que nos hacen hablar ya de osteoporosis, la disminución de hueso debe ser superior al umbral de resistencia mecánica del mismo.

En futuros conceptos de osteoporosis se tendrá aún más en cuenta los factores de riesgo para la pérdida de hueso, pero con toda seguridad se mantendrá la diferenciación entre lo que es la enfermedad de la disminución de la masa ósea y sus complicaciones clínicas.

En ambos sexos, existe una etapa de crecimiento de hueso cortical hasta avanzada la tercera o cuarta década de la vida, seguido de disminución continua de éste. El descenso es mayor y más rápido en las mujeres que en los hombres. Como en el esqueleto humano existe un 80% de hueso compacto y un 20% de hueso esponjoso, durante el envejecimiento se pierde un 5% del primero y un 50% del segundo, o lo que es lo mismo, una pérdida global de hueso del 14%.

4.2 ETIOLOGÍA

4.2.1. OSTEOPOROSIS GENERALIZADAS

Osteoporosis idiopática

La mayor parte de las osteoporosis reconocen alguna causa o factor de riesgo, incluyendo la habitual forma postmenopáusica, de forma que la osteoporosis idiopáticas son cada vez más numerosas.

En la osteoporosis idiopática del adulto se incluyen los varones con osteoporosis de menos de 50 años; en cuanto a su origen, puede haber un defecto de absorción de calcio y en la mujer se ha relacionado con el embarazo. Invoca un *factor genético*.

La *osteoporosis idiopática juvenil* es una forma grave, progresiva y generalizada que se presenta desde los 4 años a la adolescencia. Puede detectarse malabsorción de calcio e hipercalciuria, así como reabsorción ósea aumentada. Es muy rara, existiendo no más de 50 casos publicados en la literatura.

Osteoporosis genéticas

La *osteogénesis imperfecta* donde sus rasgos clínicos más característicos son escleróticas azules, las fracturas múltiples, la hiperlaxitud ligamentosa y la sordera; expresiones diferentes del mismo trastorno conjuntivo con transmisión mendeliana autosómica dominante. Se debe a anomalías en la

organización molecular del colágeno dérmico y óseo, con predominio del colágeno de tipo III sobre el tipo I.

La *forma de Vrolik* es tan grave que se originan numerosas fracturas fetales durante la gestación, el feto nace muerto o sobrevive poco tiempo, señalándose como típico de esta forma que sean niños prematuros que fallecen a los pocos días del nacimiento.

La *forma tardía o de Löbstein* se caracteriza porque los pacientes sufren numerosas fracturas durante su vida. Se observa radiológicamente una diáfisis estrecha, con cortical muy delgada y una porosidad muy acentuada; como en otros tipos de osteoporosis, aparecen aplastamientos vertebrales (platiespondilia) lo cual motiva una estatura baja; las extremidades son deformes. Otras manifestaciones de la enfermedad son: piel atrófica, cardiopatías congénitas, especialmente insuficiencia aórtica, arteriosclerosis prematura, diátesis hemorrágica tipo trombostenia, anomalías dentarias, alteraciones neurológicas, ect...

También se ha descrito osteoporosis en el síndrome de Ehlers-Danlos, síndrome de Menkes, de Riley-Day y en la homocistinuria.

Osteoporosis senil y postmenopáusica

Dos hechos biológicos, el envejecimiento y la menopausia, son causa de osteoporosis que acontece más habitualmente por encima de los 45 años. Mientras que en la mujer, la menopausia con deprivación hormonal correspondiente es un hecho etiológico claro, en el varón la pérdida de densidad ósea no se relaciona con un déficit endocrino concreto. En la

osteoporosis postmenopausica y senil hay que tener en cuenta la pérdida ósea por edad (osteoporosis simple) a lo que se añade un factor de osteoporosis acelerada. Se ha invocado también un déficit de calcitonina. Es en este tipo de osteoporosis donde más a menudo se dan las fracturas de cuello de fémur y de muñeca. Los niveles plasmáticos de estradiol y de calcitonina podrían ser datos biológicos determinantes del riesgo, tanto mayor cuanto más bajos sean dichos niveles. Se ha pensado en la progesterona como responsable de la pérdida de hueso, por cuanto es mayor la osteoporosis en mujeres con menor nivel. Hay un aumento de la PTH y disminución de la calcitonina, niveles más bajos de 1,25-dihidroxicolecalciferol, disminución de niveles de GH, una involución suprarrenal, ...

También se ha involucrado a la PRL, sobre todo cuando los niveles de estradiol están disminuidos, aunque no ha sido confirmado.

Osteoporosis endocrinas y metabólicas

- *Osteoporosis esteroidea*

Aunque existen grandes controversias sobre su génesis, hay evidencia histológica de un efecto favorecedor de la reabsorción ósea mediada por los glucocorticoides; este efecto se llevaría a cabo a través de un aumento de la PTH. Además de ello, el aumento de reabsorción se relaciona con una acción directa de los esteroides estimulando los osteoclastos. Por otra parte los glucocorticoides inhiben la proliferación de osteoblastos y reducen la formación de matriz colágena, y finalmente reducen la reproducción de hormonas sexuales de origen suprarrenal. Hay dos clases:

- Natural, que aparece en el 40% de casos del síndrome de Cushing
- Iatrógena.

Incide, sobre todo, en mujeres de 30 a 50 años. Los huesos más afectados son las vértebras, especialmente las dorsales, la pelvis, y las costillas. A pesar de suprimir la causa, la osteoporosis retrograda lenta y difícilmente.

- *Osteoporosis hipertiroidea*

Las hormonas tiroideas actúan sobre las células óseas aumentando la actividad osteoblástica, osteoclástica y la osteolisis osteocítica, aumentando estos efectos en presencia de PTH, lo que debe tenerse en cuenta ante la no excepcional asociación de hiperparatiroidismo en los hipertiroideos. El hipermetabolismo con hipercalciuria y el aumento de las pérdidas de calcio endógeno, a través de las heces, comprobadas en muchos hipertiroideos, favorecerían la atrofia ósea.

- *Osteoporosis hiperparatiroides*

Obedece a la excesiva reabsorción ósea con hipercalciuria. Hay que tener en cuenta que, tras la operación, algunos pacientes siguen con dolores óseos vinculables a la osteoporosis persistente.

- *Osteoporosis hipogonadales*

La agenesia ovárica y la disgenesia de Turner se suelen acompañar de osteoporosis; de igual forma por sus propias características los enuroides y las mujeres castradas quirúrgicamente. Un tipo especial de osteoporosis hipogonadal sería el que se comprueba en algunos pacientes de hemocromatosis, en la que junto a la diabetes, melanodermia y cirrosis hepática, la atrofia testicular facilitaría la osteoporosis. También la osteoporosis de los enfermos de Klinefelter se debe a un déficit hormonal.

- *Osteoporosis acromegálica*

Contrastando con al esclerosis periosteal y el crecimiento endocrinal de los arcos, se advierten a veces, en la columna dorsal, rarefacciones óseas de la esponjosa con vértebras cuneiformes y cifosis. La causa de la desmineralización se desconoce.

- *Osteoporosis diabética*

La osteoporosis diabética es tanto más frecuente cuanto mayor es la duración de la enfermedad y tal vez haya que relacionarla con una formación ósea reducida debida a la falta de acción anabolizante de la insulina. También disminuye la capacidad de formación ósea por menor captación de aminoácidos, depresión de la síntesis de colágeno y bajo nivel de GH en diabéticos.

Osteoporosis de malabsorción

Los síndromes de malabsorción pueden cursar con osteoporosis atribuible a una incapacidad primaria del intestino para absorber calcio, a la pérdida del mineral al formar jabones con los ácidos grasos en la luz intestinal, y la malabsorción de vitamina D.

En el déficit congénito del enzima que metaboliza la lactosa, la osteoporosis es constante; en la malabsorción dependiente de gastrectomía, la no infrecuente osteopenia debe relacionarse con el papel que el pH ácido desempeña en la solubilidad de ciertas sales de calcio.

Osteoporosis de las neoplasias y hematológicas

La mejor conocida es la del mieloma múltiple; también aparece la osteoporosis asociada a la macroglobulinemia de Waldenström, aunque raramente. Se ha demostrado que las osteólisis del mieloma tiene relación con la producción del factor activador de los osteoclastos (OAF) por parte de las células plasmáticas proliferantes. Ante cualquier osteoporosis con VSG muy elevada hay que sospecharla. En otros tumores la osteopenia se ha relacionado con la producción de prostaglandinas, PGE₁ y PGE₂ o de sustancias PTH like. En la mastocitosis sistémica se ha relacionado con la excesiva producción de heparina. También se han observado evidentes signos histológicos de osteopenia en biopsias óseas de pacientes con aplasia medular. Asimismo, se ha visto osteoporosis en anemias, leucosis, reticulohistiocitomas y en la hemofilia.

Osteoporosis de la cirrosis hepática u otras hepatopatías

Son múltiples los factores patogénicos que pueden conducir a osteopenia:

- a) Hipovitaminosis D
- b) Hipocalcemia
- c) Hipofosforemia o hipomagnesemia
- d) Cambios hormonales (elevación de calcitonina, corticoides, disminución de testosterona, hiperproducción de PTH)

Osteoporosis por alcoholismo

Tiene lugar por alteraciones en el metabolismo cálcico, alteraciones en el metabolismo fosfórico si coexiste hepatopatía y dieta inadecuada. También aumenta la secreción de corticoides y facilita la diuresis perdiendo Ca y Mg por la orina.

Osteoporosis por nefropatías

ACIDOSIS TUBULAR RENAL TIPO I (DISTAL): Autosómica dominante y la osteoporosis se debe a:

producción renal defectuosa de 1,25-dihidroxicolecalciferol

acidosis que induce la disolución de las sales de los huesos

- hiperparatiroidismo secundario

RAQUITISMO HEREDITARIO VITAMINA D DEPENDIENTE

EN EL FRACASO RENAL CRÓNICO Y
HEMODIALISIS: . Las causas de la osteoporosis son complejas:

- el hiperparatiroidismo secundario
- déficit absoluto o relativo de vitamina D
- acidosis sistémica
- factores dependientes de la hemodialisis: la heparinización, dializado con menos de 1.5 mmol/litro de calcio, intoxicación por aluminio, ...

EN TRANSPLANTES RENALES: se observa osteoporosis por diversas causas a parte del uso de corticoides.

Osteoporosis del fumador

En fumadoras postmenopáusicas se ha relacionado con una deficiente conversión andrógenos-estrógenos.

Osteoporosis por inactividad

En poliomielíticos, parapléjicos y enfermos de artritis reumatoidea, fracturados, nefróticos, dementes, ect... se opera una hipercalciuria con hipernitrogenuria que, en parte, se debe a demolición ósea aumentada durante el excesivo reposo de estos pacientes. En la orina hay hipofosfaturia, al contrario de la hiperfosfaturia del hiperparatiroidismo. La inmovilización produce una pérdida mensual del 0,5% de las reservas corporales de calcio.

También se ve en Parkinson y enfermedad de Little.

Osteoporosis por ingravidez

Semejante a la inactividad. En los astronautas de los proyectos Géminis y Soyuz 9 se han comprobado metodológicamente pérdidas de densidad ósea. La osteopenia ocurre tras varios meses en el espacio, habiéndose estimado en una pérdida de unos 4 gr. de calcio mes.

Osteoporosis iatrogénicas

Además de los esteroides que ya hemos comentado, puede producir osteopenia la heparina (que potencia la PTH), el metotrexato y los anticonvulsivantes (por alteración del metabolismo de la vitamina D, también inhiben el transporte intestinal de calcio y el efecto sedante que disminuye la actividad física), la vitamina A (estimula los osteoclastos), el fósforo, los alcalinos y la acidosis mantenida.

4.2.2. OSTEOPOROSIS LOCALIZADAS TRAUMATICAS

Como son la aguda de Lichwitz o la crónica de Südeck, poco importantes para nuestro estudio ya que prácticamente nunca se observan en la extremidad proximal del fémur.

4.2.3. TRASTORNOS QUE PROTEGEN CONTRA LA OSTEOPOROSIS

Hay muy pocos trastornos asociados con un riesgo menor de fractura osteoporótica, pero la *osteoartrosis* puede ser uno de ellos. Por largo tiempo se ha notado que los pacientes con osteoartrosis severa de la cadera pueden estar protegidos contra las fracturas del cuello femoral, en particular de las fracturas intracapsulares. La disposición del hueso trabecular está marcadamente alterada. Esto puede deberse no sólo a la esclerosis ósea focal, ya que las biopsias de la cresta ilíaca de pacientes con osteoartrosis de las manos tienen un volumen óseo canceloso más alto que los controles equiparados para edad y sexo; un hallazgo no confirmado para la osteoartrosis de la cadera. Los pacientes con osteoartrosis además son más pesados, lo que puede contribuir a una masa esquelética mayor, aunque esto no se encuentra invariablemente. Otro hallazgo de posible relevancia es los niveles más altos de hormona del crecimiento.

En las mujeres con *diabetes insulino-independientes*, la densidad de masa ósea parece no disminuir. Ciertamente, la masa ósea es mayor de lo normal y está relacionada con la diabetes de tipo II. La masa ósea aumenta por encima de lo que puede atribuirse a la obesidad, quizás debido a niveles postmenopáusicos más altos de estrona o amilina.

5. CONSECUENCIAS DE LA OSTEOPOROSIS

5.1 CUADRO CLÍNICO

En el mayor número de personas permanece asintomática y sólo es un fenómeno involutivo sin dar una autentica enfermedad. Cuando produce clínica, esta suele consistir en dolores óseos agudos dependientes la mayoría de las veces de fracturas, sobre todo de trabéculas óseas con hundimiento de parte del cuerpo vertebral. Otras veces es un dolor sordo, que disminuye con el reposo.

FRACTURAS

En hombres la tasa de incidencia de fracturas aumenta de forma considerable después de los 75 años de edad, mientras que en las mujeres este aumento se aprecia después de los 45 años. El aumento en la mujer hasta los 65 años se debe al aumento de las fracturas del antebrazo o distal del radio. Después de esta edad, las fracturas de cadera asumen la mayor importancia en ambos sexos, y a partir de los 85 en adelante la cadera es la localización más común de fractura.

Existe un número de fracturas que aumenta de forma exponencial con la edad, aunque son cuantitativamente menos importantes que las fracturas de cadera, tanto en términos socioeconómicos como en morbi-mortalidad. Estas localizaciones más atípicas incluyen el húmero, el tobillo, la pelvis, las costillas y el resto de columna vertebral. Con excepción de las

fracturas pélvianas, el aumento del riesgo con la edad es menor que para la fractura de cadera.

Por lo tanto los tipos principales son:

Fracturas vertebrales: se producen en ambos sexos pero aumenta la proporción en las mujeres en la séptima década. La mayor frecuencia la tienen las de la unión dorsolumbar. Estas fracturas son las responsables del descenso de estatura debida a la osteoporosis.

Fracturas de la extremidad distal del radio: la mayor incidencia se produce en mujeres entre 50 y 65 años de edad.

Fracturas de la extremidad proximal del fémur: la probabilidad de que se produzcan es mucho mayor en mujeres que en hombres y la máxima incidencia es en la octava década. La osteoporosis es un determinante del tipo de fractura, mientras que la incidencia estaría principalmente determinada por la inestabilidad postural propia de la edad.

DEFORMACIONES

Como el aumento de la cifosis dorsal, aumento del diámetro anteroposterior del tórax, con una mayor prominencia del esternón. La región lumbar presenta una hiperlordosis compensadora. Las escoliosis preexistentes aumentan de grado. Todo ello lleva a una disminución manifiesta de la talla de la persona.

MANIFESTACIONES CUTANEAS

Como la atrofia del tejido adiposo subcutáneo y de la dermis, disminuyendo las fibras colágenas de la dermis siendo la piel más transparente.

5.2 DIAGNOSTICO DE LA OSTEOPOROSIS

Lo más adecuado es encontrar un umbral límite o un punto de corte a partir del cual se puede decir que se padece enfermedad y por debajo del mismo no se tiene. Este punto de densidad de masa ósea que captura a la mayor parte de pacientes con fracturas osteoporóticas, se puede definir de distintas formas, como por ejemplo la media más menos uno o dos desviaciones estándar sobre el valor promedio de las personas con fracturas osteoporóticas, o un punto establecido de la media del rango de referencia para adultos y jóvenes. Pero esta definición del umbral de fractura depende no sólo del sitio medido y técnica utilizada, sino también de otros factores, como el sitio de interés, la edad y el sexo.

En las mujeres adultas el punto de quiebra es de dos y media desviaciones estándar por debajo del rango promedio para un joven adulto sano y es apropiado para satisfacer muchos de estos criterios, particularmente para la fractura de cadera. Todo esto permite establecer cuatro categorías de diagnóstico para la mujer adulta:

- NORMAL

Un valor para la densidad de la masa ósea de no más de una desviación estándar por debajo del promedio para adultos jóvenes.

- MASA OSEA BAJA U OSTEOPENIA

Un valor para la densidad de masa ósea de más de una desviación estándar por debajo del promedio de un adulto joven, pero no inferior a dos y media desviaciones estándar por debajo del mismo.

- OSTEOPOROSIS

Un valor para la densidad de masa ósea de más de dos y media desviaciones estándar por debajo del promedio para un adulto joven.

- OSTEOPOROSIS SEVERA U OSTEOPOROSIS ESTABLECIDA

Un valor para la densidad de masa ósea de más de dos y medio desviaciones estándar por debajo de la media para un adulto joven y la presencia de una o más fracturas por fragilidad.

Con esta división en categorías se diagnostican aproximadamente el 30% de las mujeres postmenopáusicas con osteoporosis, midiendo a nivel de la columna, cadera y antebrazo. La densidad de masa ósea se puede

utilizar para el diagnóstico de fracturas por osteoporosis o ver el riesgo de padecer la enfermedad. Las mediciones del mineral óseo son la valoración del riesgo, es decir, evaluar la probabilidad de futuras fracturas. La precisión de la prueba depende de que la capacidad de la medición de mineral óseo en cualquier sitio pueda predecir la probabilidad de una fractura osteoporótica en esa localización. La prueba sólo tiene valor práctico si existe una escala del riesgo adecuada, asociada con una reducción en la densidad de masa ósea. Cuanto mayor sea el aumento en el riesgo para una reducción finita en la densidad de masa ósea, más útil será la prueba, ya que más individuos serán identificados correctamente como de alto o bajo riesgo. Hay un aumento de dos a cuatro veces en el riesgo de fractura con cada disminución de una desviación estándar en el mineral óseo, dependiendo del sitio de medición y las técnicas utilizadas.

Los criterios deben ser distintos en hombres y en individuos más jóvenes antes de la madurez esquelética. En los hombres, el riesgo de fractura es sustancialmente menor para las mediciones de mineral óseo dentro de su propio rango de referencia, por lo que un criterio de tres desviaciones estándar puede ser apropiado para el diagnóstico de osteoporosis.

5.3 COSTO DE LA OSTEOPOROSIS

Son muy difíciles de estimar pues incluyen muchos factores directos e indirectos como son el cuidado hospitalario agudo, la pérdida de días laborales, cuidados crónicos en la casa o clínicas particulares, medicación,... Las estimaciones dependen de muchos supuestos que son

difíciles de probar y además no hay una verdadera información realmente valiosa como para traducir los costos entre los diversos países.

La gran mayoría de estos costos son atribuibles a la fractura de cadera debido a la demanda de cuidados, en casa o en residencias particulares, de estos pacientes. La fractura de cadera es responsable de más de la mitad de las admisiones hospitalarias relacionadas con la osteoporosis.

6. CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE LA EXTREMIDAD PROXIMAL DEL FÉMUR

Existen numerosas clasificaciones de dichas fracturas (199, 200, 201).

Vamos a señalar las más importantes para nosotros desde un punto de vista clínico y diagnóstico, con el fin de realizar un adecuado tratamiento de las mismas. Una clasificación muy general, podría ser:

- Fracturas parcelarias (Poco importantes)
- De los trocánteres mayor y menor: dan pocos problemas
- De la cabeza femoral: asociadas a luxaciones y fracturas del cotilo.
- Fracturas del cuello femoral

6.1 Según la situación de la fractura en relación a la cápsula (Clasificación de Cooper):

- 1) *Intracapsulares*
- 2) *Extracapsulares*

Poco interesante esta clasificación desde el punto de vista de una indicación terapéutica correcta.

6.2 Según el asiento de la fractura (Clasificación de Delbet y Köcher):

- 1) *Fracturas Subcapitales*: trazo de fractura en la base de la cabeza femoral en su límite con la región del cuello.
- 2) *Fracturas Transcervicales, Mediocervicales o Mediales*: pasan a través del cuello femoral.

Estos dos tipos de fractura son intracapsulares.

- 1) *Fracturas Basicervicales o Cervicotrocantéreas*: el trazo de fractura pasa por la base de implantación del cuello. Son fracturas extracapsulares.

6.3 Según la dirección del trazo de fractura (Clasificación de Pauwels): **Se determina el ángulo formado entre una línea que pasa por el trazo de fractura y la horizontal rasante a la cabeza femoral en su polo más proximal (figura 5):**

- 1) *Tipo I*: Angulo entre 0° y 30° en los que el trazo es horizontal
- 2) *Tipo II*: Angulo comprendido entre 50° y 70° . Muestran un trazo de fractura oblicuo.
- 2) *Tipo III*: Angulo mayor de 70° . El trazo es muy vertical.

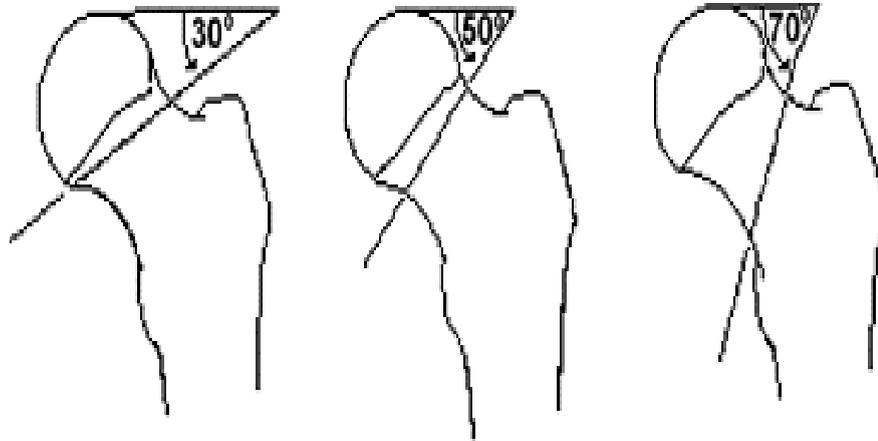


FIGURA 5

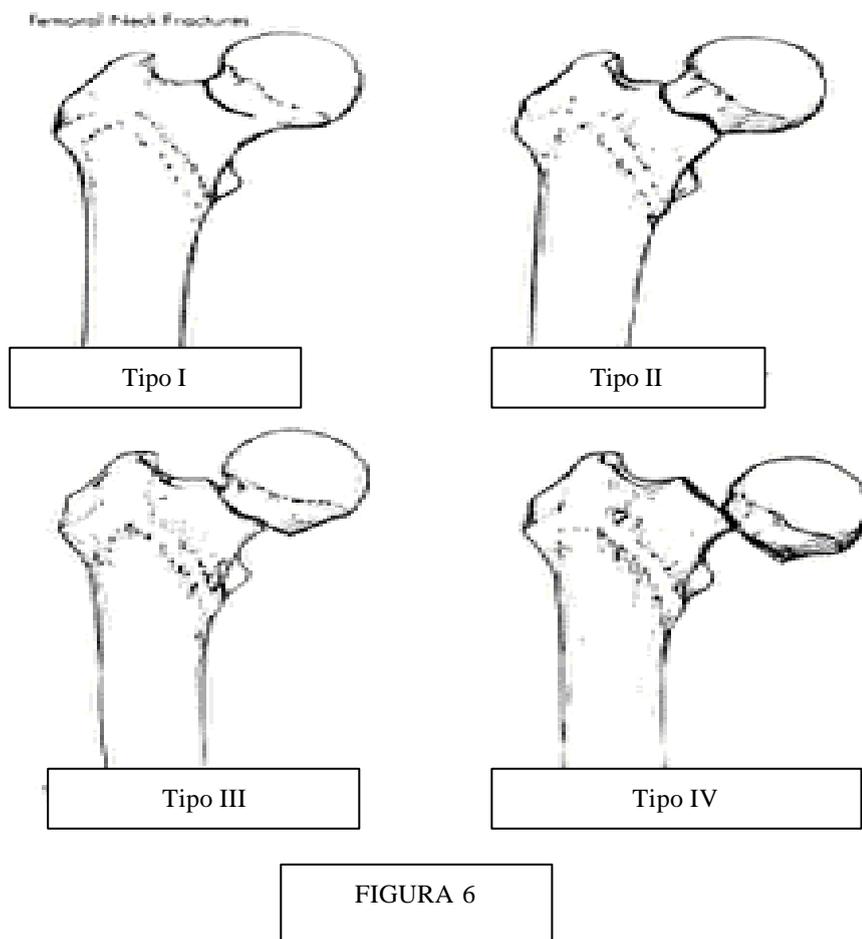
A mayor oblicuidad de la línea de fractura, más importante es la fuerza de cizallamiento y mayor la inestabilidad tiene la fractura.

6.4 Según el desplazamiento de los fragmentos (Clasificación de Nystrom y Garden):
(figura 6)

- 1) *Tipo I*: La cabeza vascular en ligero valgo. Fractura incompleta, estable, trabéculas retorcidas sobre ellas mismas, anguladas y con desviación en valgo. Equivalen al grado I de Pauwels.
- 2) *Tipo II*: Fractura completa pero el fragmento cefálico no se desplaza ni es sistema trabecular, que está interrumpido pero no angulado.
- 3) *Tipo III*: Fractura completa con cabeza basculada hacia atrás y en varo, con contacto cabeza-cuello a nivel posteroinferior. Angulación hacia

abajo del sistema trabecular cefálico. Son fracturas completas con desplazamiento parcial y en coxa vara.

4) *Tipo IV*: No hay contacto entre la cabeza y el cuello y los fragmentos están libres. Los trabéculas cefálicas toman posesión ascendente normal, pero sufren un decalaje hacia adentro en relación con las fracturas corticales. Son fracturas completas con desplazamiento total y en varo.



6.5 Según el grado de desplazamiento (Clasificación de Lamare): **Lo halla sobre la radiografía anteroposterior determinando el punto de unión del tercio inferior con los dos tercios superiores de la cabeza, señalando dicho punto. Después relaciona el punto con la situación**

de la cortical interna del fragmento distal y así clasifica a las fracturas en:

- 1) Fracturas con *pequeño* desplazamiento
- 2) Fracturas con desplazamiento *moderado*
- 3) Fracturas con *gran desplazamiento*

Esta clasificación es interesante completándola con la de Garden.

6.6 Clasificaciones de las fracturas de la región trocantérea

La región trocantérea es el segmento comprendido entre la base de implantación del cuello femoral hasta unos 2 ó 3 cm por debajo del trocánter menor. Estas fracturas son casi tres veces *más frecuentes* que las del cuello.

A la hora de realizar una clasificación con fines pronósticos y terapéuticos de estas fracturas, el concepto más importante a tener en cuenta es la *estabilidad* de la fracturas. Es importante distinguir entre fracturas pertrocantéreas estables e inestables. La inestabilidad en estas fracturas está condicionada a la rotura del muro externo y a la comunicación del pilar anterointerno. Ambas lesiones afectan tanto a la integridad del calcar como a la zona posterior del trocánter mayor.

- CLASIFICACIÓN DE EVANS: (figura 7)

I trazo desde trocánter menor hacia arriba y afuera

Estables: *Ia* simple

Ib algo desplazada

Inestables: *Ic* fragmento de trocánter menor

Id multifragmentaria

II trazo desde trocánter menor hacia abajo y afuera

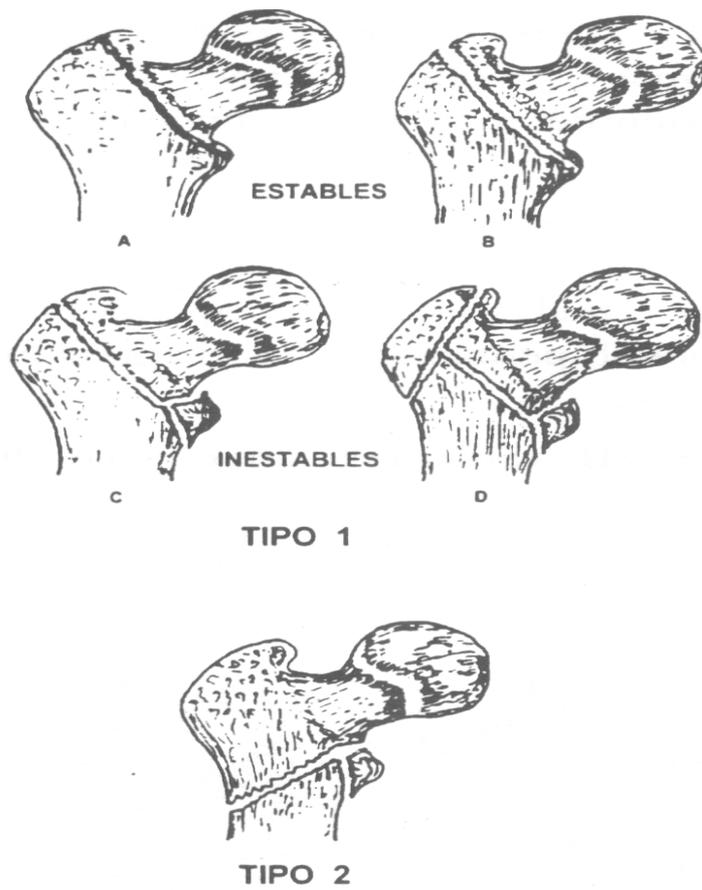


FIGURA 7

- **CLASIFICACIÓN DE JENSEN:**

I dos fragmentos no desplazados

II dos fragmentos desplazados

III tres fragmentos y desplazados de trocánter mayor

IV tres fragmentos y desplazados del trocánter menor

V cuatro fragmentos

- **CLASIFICACIÓN DE BOYD Y GRIFFIN:** (figura 8)

I sin conminución del trocánter menor

II con o sin conminución entre los dos trocánteres

III subtrocantérea

IV trocandereosubtrcantérea

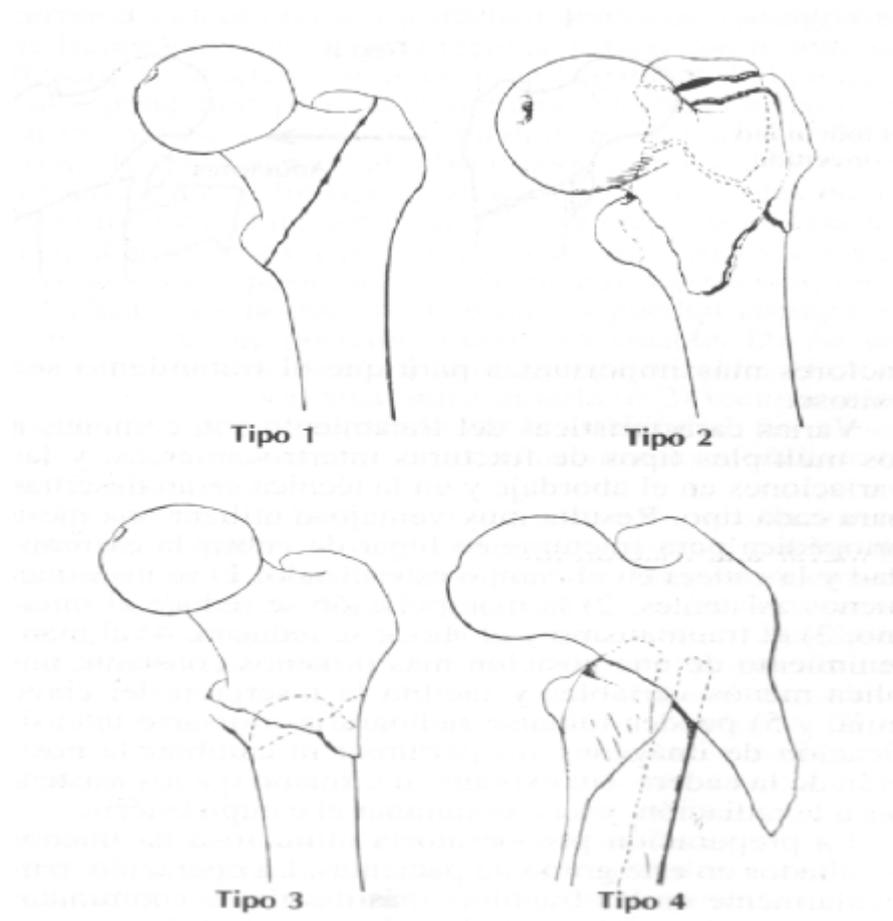


FIGURA 8

- **CLASIFICACIÓN DE TRONZO**

I incompleta, trocánter mayor intacto

II completa

III fragmento de trocánter mayor

IV fragmento de trocánter mayor desplazada y fragmento de trocánter menor

V línea oblicua inversa

- **CLASIFICACIÓN DE KYLE-GUSTILO:**

I estable no desplazada

II estable, mínima conminución, desplazada

III inestable, gran área de conminución posteromedial

IV inestable, con componente ínter y subtrocantérea

- **CLASIFICACIÓN DE GOMAR:**

I no desplazada trocantérea

II desplazada

III impactada, fragmento proximal impactado en el espolón inferior

IV tres-cuatro fragmentos, trocanter menor

V gran oblicuidad del trazo de fractura

VI oblicua inversa

- **CLASIFICACIÓN DE KEMPF:**

- a/ estables:
 - cervicotrocantérea
 - pertrocantérea simple
- b/ inestables:
 - pertrocantérea compleja
 - intertrocantérea
 - subtrocantérea
 - trocantéreo diafisaria
 - trocantérea inversa

- **CLASIFICACIÓN DE BOMBART-RAMADIER:**

- 1-cervicotrocantérea
- 2-pertrocantérea:
 - a/ simple
 - b/ compleja
 - c/ de trazo en la base
 - d/ en coxa valga
- 3-trocantérea diafisaria
- 4-aisladas del trocánter mayor

- **CLASIFICACIÓN DE BÖHLER:**

I de la base del cuello pero extracapsular

II bifragmentaria en varo

III bi o trifragmentaria enclavada en varo

IV línea de fractura por el macizo trocantéreo, en rotación interna

- **CLASIFICACIÓN DE LA AO:** (figura 9)

I.pertrocantérea simple

- 1.sin desplazar
2. fragmento engranado en varo
- 3 .tercer fragmento

II.pertrocantérea compleja

- 1.del trocánter menor
2. trocánter menor y fragmento posterosuperior
3. trocánter menor y conminución del trocánter mayor

III intertrocantérea

1. horizontal
2. oblicua
3. varios fragmentos (trocánter menor)

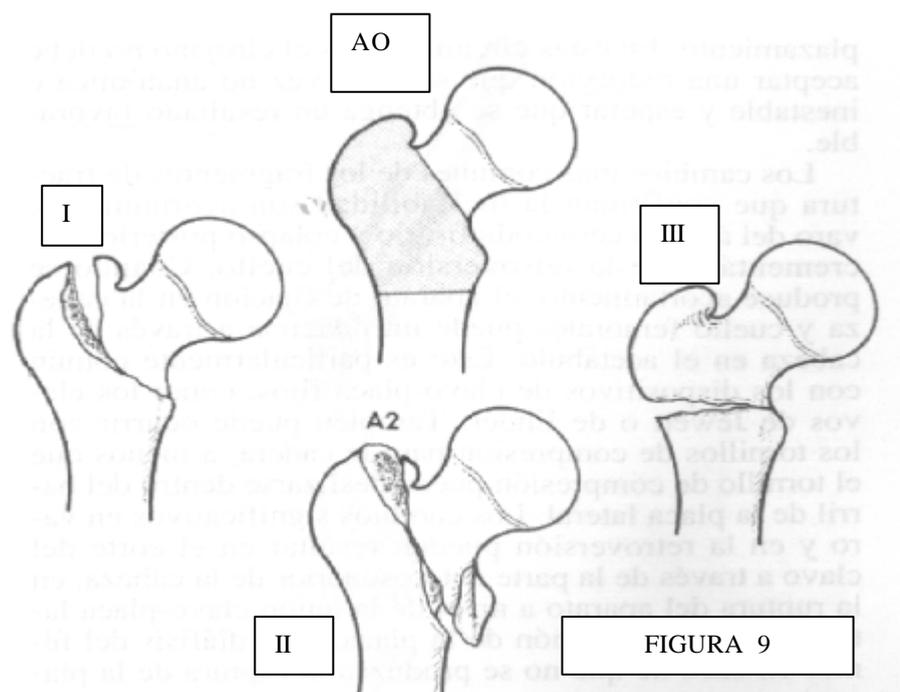


FIGURA 9

6.7 Según el asiento del trozo de fractura

- 1) **Cervicotrocantéreas:** el trazo pasa por la zona de unión entre el cuello y el macizo trocantéreo.
- 2) **Pertrocantéreas:** Son las más frecuentes. Las hay simples que tienen un trazo oblicuo hacia abajo y hacia adentro que partiendo de la cortical externa a nivel del trocánter mayor se dirige hacia el trocánter menor.

Las formas complejas corresponden a fracturas conminutas o bien a fracturas de doble trazo.

Ender clasifica las fracturas pertrocantéreas según la rotación externa o interna del fragmento distal con el fin de servir de ayuda a las maniobras de reducción.

A) Fracturas pertrocantéreas en rotación externa:

Tipo 1: Fractura simple

Tipo 2: Fractura con fragmento posterior

Tipo 3: Fractura con desplazamiento exterior proximal

B) Fracturas pertrocantéreas en rotación interna

Tipo 4: Fracturas con pico proximal agudo

Tipo 5: Fracturas con pico proximal redondo

C) Fracturas intertrocantérea

D) Fracturas subtrocantéreas

- 3) **Intertrocantéreas:** El trazo pasa entre ambos trocánteres y tiene una dirección horizontal o ligeramente oblicua hacia arriba y adentro de forma que cada trocante queda situado a cada lado del mismo.
- 4) **Trocantერიodiafisarias:** El trazo comienza en la región trocantérea y se prolonga hasta la diáfisis, a cuyo nivel presenta la mayor comunicación
- 5) **Subtrocantéreas:** El trazo está por debajo del trocánter menor. Numerosas clasificaciones intentan agrupar y ordenar este tipo de fracturas según su morfología: Zickel, Fielding, AO,... y dentro de estas señalamos la clasificación de Seinsheimer (figura 10) como una de las mas extendidas:

.I no desplazada

.II dos fragmentos:

II a transversal

II b oblicua desde por debajo del trocánter menor hacia arriba y externo

II c oblicua inversa

.III tres fragmentos:

IIIa trocánter menor tercer fragmento

III b fragmento externo en alas de mariposa

.IV conminuta de cuatro o más fragmentos

.V sub-intertrocantérea

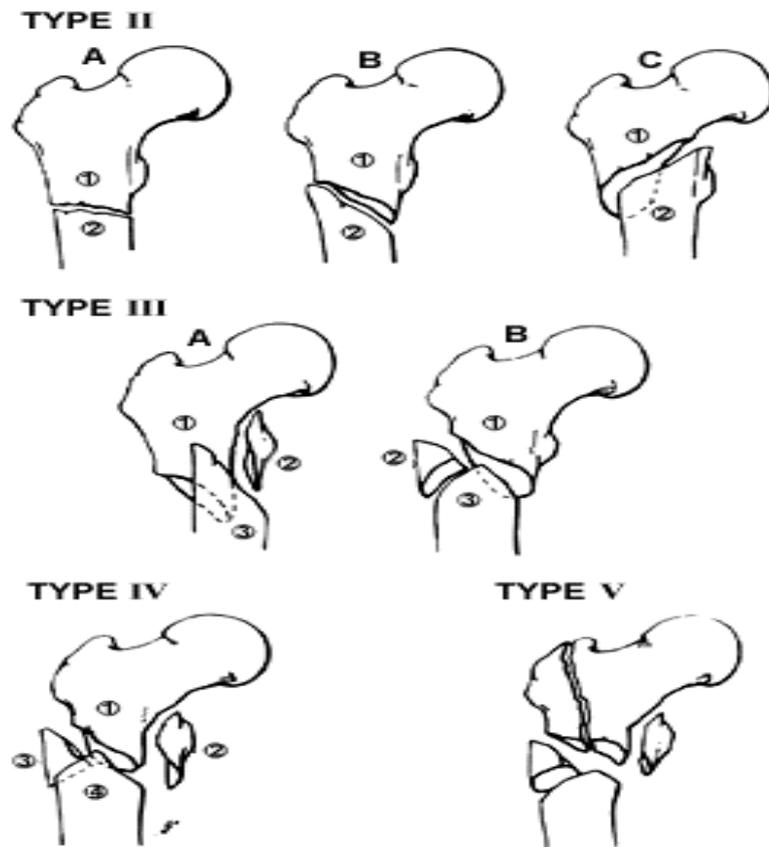


FIGURA 10

Kyle divide las fracturas subtrocantéreas en dos grupos:

- Tipo I son aquellas fracturas altas
- Tipo II las bajas en las que la línea de fractura no afecta al trocánter menor.

6.8 *Fracturas especiales*

Consideraciones aparte merecen otras fracturas que se engloban dentro de tipos especiales de fracturas de la extremidad superior del fémur, como son las de la edad infantil, así como las que asientan en un hueso previamente patológico (fracturas patológicas), como es el caso de:

Quistes óseos solitarios que asientan en el cuello femoral

Granuloma eosinófilo

Displasia fibrosa

Infecciones parasitarias (equinococosis)

Lesiones tumorales óseas

En las *fracturas infantiles*, Boitzy distingue cuatro tipos:

Tipo I: Cuando la fractura pasa a través de la fisis.

Tipo II: Fractura verdadera del cuello con el trazo situado a nivel mediocervical. Es la más frecuente.

Tipo III: Fractura basicervical. También muy frecuente.

Tipo IV: Fractura pertrocantérea o intertrocantérea. Poco frecuente.

7. SITUACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL DEL TEMA A ESTUDIO

Existe amplio y exhaustivo numero de publicaciones que tratan directamente sobre la epidemiología e incidencia de las fracturas de la extremidad proximal del fémur en los distintos países.

Unicamente realizando una revisión en el Medline para los 2 últimos años con las palabras clave hip, fracture and epidemiology obtenemos aproximadamente 750 artículos, sin contar los relacionados con el tema que supera con creces este número.

Si buscamos hip fracture in Spain, obtenemos un total de 19 citas que hemos recogido para nuestro estudio. Con estas y realizando una selección de las publicaciones internacionales que nosotros hemos considerado de las más interesantes para nuestra investigación, hemos elaborado dicha revisión y en ella se basa la mayor parte de la bibliografía utilizada en nuestro trabajo.

Otra base de datos que hemos utilizado para buscar trabajos semejantes o relacionados con el nuestro es la fuente Teseo de relaciones Interuniversitarias, repasando las Tesis Doctorales leídas hasta la fecha en las Unirversidades Españolas.

7.1 EN EUROPA

A) ESPAÑA

ALICANTE

Lizaur y col. (113) realizaron el primer trabajo nacional epidemiológico de las fracturas de cadera. Entre enero de 1974 y Diciembre de 1982 se estudio la epidemiología de las fracturas trocantéreas del fémur en Alicante. Se examinaron 2132 pacientes con fractura de cadera, donde 1287 (60%) tuvieron fracturas trocantéreas, el 26% fueron cervicales, el 7% fueron basicervicales y otro 7% fueron subtrocantéreas.

En este estudio fueron examinados únicamente las trocantéreas, que se incrementaron desde 46 en 1974 hasta 142 en 1982. La incidencia fue de 16.6 por 100.000 hab. y año, no encontrando diferencias significativas entre mujeres y hombres (1,9:1) durante los años estudiados ($p>0,05$).

La edad media para ambos sexos fue 76.6 años; en las mujeres fue 78.0 años, con diferencias no significativas en este periodo, y en hombres la edad media fue de 72.2 años con un incremento significativo durante los nueve años estudiados.

La tasa mujeres/hombres en pacientes por debajo de los 70 años fue 1.41:1; entre los 70-80 fue 1.2:1; y en mayores de 80 fue 1.7:1.

No había variaciones estacionales en la incidencia.

El 44% de las fracturas ocurrieron por accidentes rurales y el 56% fueron accidentes urbanos. No existían diferencias significativas entre las dos localizaciones.

El 23% de los pacientes sufrieron un traumatismo severo, el 73% fue moderado y el 4% fue leve. El 51% de las fracturas ocurrieron en sus casas. Los hombres se vieron involucrados en accidentes más violentos que las mujeres, aunque las diferencias no fueron significativas.

En el grupo de los 246 pacientes mayores de 60 años, el 64% tenían enfermedades asociadas; las más comunes fueron las cardiovasculares y digestivas, senectud, diabetes méllitus y ACV.

En esta investigación, también se realizaron estudios de morfometría radiológica usando el índice de Sing y un modificado método del índice de la diáfisis cortical, para ver la cantidad y calidad del hueso. El estudio se realizó en 246 pacientes mayores de 60 años. El 84% de los casos tenían pobre calidad ósea y se observó que no existía correlación entre el grado de osteopenia y el sexo, aunque sí existía entre la osteopenia y el tipo de fractura.

ASTURIAS

En Asturias, Altadill y col. (3) realizaron un trabajo para conocer la incidencia de la fractura de cadera osteoporótica durante el año 1992. Durante este tiempo se produjeron 283 fracturas de cadera y la incidencia fue de 219.6 / 100.000 hab / año en personas de más de 50 años. La incidencia es tres veces mayor en mujeres de más de 45 años que en varones de la misma edad.

La edad media de los pacientes era de 80.2 años y eran más frecuentes en el hábitat urbano que en el rural. El lugar más frecuente donde se producían las fracturas era en el domicilio habitual y en cuanto a variaciones estacionales no se observó una incidencia significativa.

Tenían antecedentes de fractura contralateral de cadera el 6.3% y otras fracturas asociadas las presentaban el 4.6%, siendo ligeramente más frecuentes las del húmero proximal. Respecto al lado de la fractura, el 56.8% se produjo en el lado izquierdo y el resto en el derecho.

En relación con el tipo de fractura, las tocantéreas y cervicales ocuparon el 4,8% cada una y un 4% fueron subtrocantéreas. Según la clasificación de extra e intracapsulares no había diferencias significativas. Según el tipo de tratamiento, el 81% fue intervenido quirúrgicamente. La estancia media de los operados en el hospital fue de 27 días y la de los no operados de 26 días.

Las complicaciones intrahospitalarias más frecuentes fueron las infecciones seguidas de las descompensaciones cardio-respiratorias y cuadros confusionales.

Las infecciones también fueron una de las principales causas de mortalidad hospitalaria, que sucedió en el 5,6% de los casos. Tras el tratamiento el 19,7% se trasladaron a un hospital para enfermos crónicos y el 74,5% regresaron a su domicilio.

El coste por día de la cama de traumatología, en el Hospital Central de Asturias, fue de 42.304 ptas. que según estancia media da un coste por fractura de 1.099.917 ptas. y de 311 millones de pesetas el coste de la atención del total de las fracturas osteoporóticas de cadera en 1992 en Asturias.

Rodríguez González y col. (166) en Gijón, revisaron desde 1980 hasta 1989 un total de 687 fracturas de la extremidad proximal del fémur. No encontró diferencias significativas respecto a la época del año en la que se produjeron.

El sexo femenino triplicó al masculino.

Las fracturas más frecuentes fueron las intracapsulares y más frecuentes las del medio rural.

Finalmente, encuentra un mejor pronóstico en las fracturas intervenidas quirúrgicamente que en las no intervenidas.

Luna y col. (115), en Avilés, estudiaron en 1990 – 1992, 355 fracturas de pacientes mayores de 50 años ingresados en su hospital durante 3 años, con edad media global de 80 y 89, con una tasa de incidencia entre los 72.4 casos. / 100.000 hab. en 1990 y 74.8 casos /100.000 hab. en 1992.

BARCELONA

En Barcelona, Díez y col. (32) estudiaron en 1989 la epidemiología de las fracturas de la extremidad proximal del fémur asociadas a osteoporosis en la población de 45 o más años, viendo un total de 1.163 casos donde 863 ocurrieron a mujeres y 300 a hombres.

Estas fracturas son comunes en el área mediterránea, con incidencia bruta de 252.2/100.000 hab. en mujeres y 115.6/100.000 hab. en hombres,

valorándose así la gran importancia de la osteoporosis en el entorno. Esto aumentará debido al crecimiento de la población mayor.

La mortalidad del primer año está cerca del 20% y la mayoría de los pacientes fracasaron en la recuperación de su actividad normal.

La zona mediterránea es un área geográfica con mucho sol y con determinadas características dietéticas, sociales e incluso étnicas, que influyen en la incidencia de las fracturas de la extremidad proximal del fémur. En Barcelona se ingieren 17gr/día/hab de alcohol puro y el 85% de la población toma leche o derivados al menos una vez al día.

En este estudio, se demostró que la fractura de la extremidad proximal del fémur está aumentando exponencialmente con el crecimiento de la población en edad senil.

El riesgo de estas fracturas es el doble en mujeres que en hombres a cualquier edad, sin embargo, el riesgo acumulado entre los 45 y 64 años es mayor en hombres que en mujeres, probablemente relacionado con la actividad laboral.

CANTABRIA

En 1988, Olmos y col. (144) realizaron un estudio sobre la incidencia de fractura de cadera en Cantabria, registrando durante ese año un total de 318 fracturas de fémur proximal.

De las 318 fracturas, 246 ocurrieron en mujeres y 72 en varones, lo que supone una incidencia anual de 60.6 casos por 100.000 hab. respecto a la población total y referido a la población de más de 49 años, de 198 por cada

100.000 hab. (277/100.000 en el caso de las mujeres y 100/100.000 para los varones). La media de edad fue de 80.4 en las mujeres y de 76.9 en los varones. La incidencia aumentaba con la edad en ambos sexos sobre todo a partir de los 70 años. No se encontraron diferencias significativas entre la incidencia en el medio rural y urbano, y tampoco en la incidencia a lo largo de año.

El tipo más frecuente fue la trocantérea (60% en mujeres y 55% en varones). El lado fracturado más frecuentemente fue el izquierdo (61% en las mujeres y 58% en los hombres). La etiología fue casi siempre una caída casual desde el suelo y el 6% de los pacientes se habían fracturado previamente el fémur contralateral. La mortalidad intrahospitalaria fue del 6% en un global, sin existir diferencias significativas entre mujeres y hombres.

GRAN CANARIA

En un estudio realizado en 1990 en Gran Canaria (Islas Canarias) por Sosa y col. (184) sobre las fracturas de la extremidad proximal del fémur, se observó que en ese año existieron 211 casos. La distribución según el tipo de fractura fue:

- 147 (69.6%) Fracturas Trocantéreas
- 61 (29%) Fracturas Subcapitales
- 3 (1.45) Otros tipos de fracturas

Estas fracturas eran más frecuentes en habitantes de áreas urbanas (159, 75.3%) que en las áreas rurales (52, 24.7%), y esto lo achacaban a la mayor actividad de los primeros que previene la osteoporosis.

La incidencia era mayor en las mujeres para todas las edades y esta incidencia aumentaba con la edad. La incidencia total para mayores de 45 años fue de 126 /100.000 hab y de 161 /100.000 hab para los mayores de 50 años. También era mayor en invierno que en verano, y lo relacionaban con una menor cantidad de luz en esos meses de invierno y por consiguiente menor nivel de Vitamina D.

En cuanto a la estancia hospitalaria, la media era de 19.2 días pero un 20.4% de los pacientes pasaban unos 30 días en el hospital. Los gastos totales de estas fracturas eran de unos 250 millones de ptas. sin incluir los gastos de rehabilitación, transporte de ambulancia y fármacos.

Recientemente, Arbelon y col.(5) publican un estudio sobre la epidemiología de las fracturas de la extremidad proximal del fémur en esta provincia, realizado durante los años 1989-1993 y donde revisó un total de 1175 casos, de los cuales 848 eran mujeres y 327 correspondían a hombres. La incidencia para mayores de 49 años ascendió desde 127.8 / 100.000 hab en 1989 hasta 170.1 / 100.000 hab en 1993. La edad media fue de 78.2 años, más frecuentes durante los meses de otoño e invierno y la mayoría de los pacientes procedían de su domicilio. Las fracturas más frecuentes fueron las extracapsulares, y estos pacientes poseían mayor edad. El tratamiento fue quirúrgico en el 88% de los casos. La estancia media hospitalaria ascendió hasta los 15.8 días; la mitad de los pacientes regresaron a su domicilio y la mortalidad durante la estancia en el hospital fue de 5.8%.

SALAMANCA

Henández y col. (68) analizaron la incidencia de las fracturas de la extremidad proximal del fémur en pacientes con más de 50 años durante 12

años con un total de 1908 casos. La incidencia anual fue de 195 / 100.000 hab / año en mujeres y de 73 casos / 100.000 habitantes / año en hombres.

Encontraron un aumento exponencial en función de la edad y siempre mayor para mujeres, de manera que a los 50 años el 7.3 % de mujeres y el 2.2 % de hombres habían sufrido una fractura mientras que a los 85 años de edad la incidencia era del 6.2 % de las mujeres y el 2.8 % de los varones.

Las fracturas trocántreas fueron las más numerosas. La edad media de presentación fue de 77.4 años, con un aumento cronológico progresivo, siendo superior en las mujeres y para las fracturas trocántreas. Se observó una mayor incidencia en la zona urbana que en la rural y una mayor frecuencia en los meses de otoño.

VALLADOLID

Candau y col. (26) realizaron un estudio de las fracturas de la extremidad proximal del fémur esta provincia en 1991 y mayores de 50 años. En total contabilizan 356 fracturas, con una tasa de incidencia de 72.5 / 100.000 hab / año.

El predominio es en el sexo femenino, una edad media de 74.7 años y una mayor tasa de incidencia en el grupo de edad comprendido entre 84 – 89 años.

El coste medio de la asistencia inmediata es de 426.116 pts por fractura.

CORDOBA

González y col. (59) estudian en 1991 y 1992, 543 fracturas con una edad media de presentación de 76.4 años. La tasa de incidencia total 83.3 casos / 100.000 hab. y en mayores de 50 años 201.14 / 100.000 hab, con mayor incidencia en mujeres de población urbana mayores de 85 años

ARAGON

Martínez y col. (125), en 1990 revisaron 379 fracturas de este tipo, de las cuales 209 eran pertrocantéreas y 170 subcapitales.

La tasa de incidencia fue de 18 / 100.000 hab / año con un riesgo acumulado en mujeres de 76 / 1000. A estas correspondían el 80 % de las fracturas descritas.

MADRID

Rey(165) revisó en el área V de Madrid las fracturas de cadera de edades iguales o mayores de 50 años ingresados en 1992, con una incidencia acumulada de 200 / 100000 hab (282 para mujeres y 96 para hombres).

La edad media fue de 81.6 años, y el 78.8 % eran mujeres.

El 7.1 % había tenido una fractura de cadera previa. El 76.2 % precisó tratamiento quirúrgico; el 8.4 % falleció durante su ingreso. La estancia media de hospitalización fue de 23.7 días. El gasto aproximado fue de 1.186.500 pts por estancia media y paciente.

SEVILLA

Pérez Cano(158) encuentra una incidencia de 83.42 / 100000 hab / año.

Realiza un estudio de casos y controles y encuentra como factores de riesgo de dichas fracturas, el sexo femenino, tamaño corporal pequeño, fracturas de Colles previas, consumo diario de alcohol e inmovilización reciente.

La mortalidad intrahospitalaria es del 7.88 % (6.5 % en mujeres y 14.3 % en hombres)

El coste por fractura ascendía a 948.827 pts, con una estancia media de 23 días.

PALENCIA

Sánchez Crespo(172) estudia en esta provincia durante 1992 las fracturas de la extremidad proximal del fémur en mayores de 50 años, recogiendo un total de 170 pacientes.

La tasa de incidencia se elevó al 26 /10000 hab.

La mortalidad anual fue de 29%.

El coste hospitalario fue de 689.851 ptas.

Arbolea y col.(6), estudiaron durante la 2ª mitad del año1994 y la primera de 1995, las fracturas de la extremidad proximal del fémur en

pacientes mayores de 49 años. La tasa de incidencia global fue de 83 /100.000 hab/año, con una tasa para mayores de 49 de 240.9 / 100.000 hab /año.

La razón mujeres/hombres fue de 2.8, con una media de edad de 80.8 años. No encontró diferencias estadísticamente significativas entre fracturas extra e intracapsulares.

En el 97% de los pacientes la causa de la fractura de cadera fue una caída.

La mortalidad durante el tiempo de hospitalización ascendió al 5.9%, y el coste medio durante este periodo ascendió a 1.170.000 pesetas.

LA RIOJA

Díaz(37) revisó un colectivo de 322 pacientes durante los años 1985-1988. Pone de manifiesto la elevada ancianidad en dicha comunidad y la deficiencia de los hábitos higienico-sanitarios, o factores de riesgo. El análisis económico sigue pautas análogas a los costes obtenidos en otras provincias y/o comunidades autónomas.

Martínez-Iñiguez y col. (126) estudian la tasa de mortalidad en 217 fracturas de cadera en 1994 y personas mayores de 65 años, encontrando una tasa de 17.5 % en el primer mes, de un 24.4 % en el tercer mes y de un 33.6 % al año.

Factores de riesgo para un aumento de esta tasa fueron el sexo masculino, la demencia, la demora prehospitalaria y total, el grado de independencia y el escaso nivel de autonomía.

Sáez y col(170) han publicado recientemente un análisis de las caídas productoras de fractura de cadera en el anciano, estudiando 217 caídas productoras de fracturas de la extremidad proximal del fémur durante 1994, concluyendo que la mayoría de ellas se produjeron en la vivienda, concretamente en el dormitorio, por la mañana y debido a tropiezos. La edad media encontrada fue de 82,5 años, con un 80% de mujeres y un 63% de fracturas extracapsulares. El 66% de los ancianos tenían algún deterioro mental.

ZAMORA

Izquierdo Sánchez y col. (75), revisaron 215 casos de fracturas de cadera osteoporóticas durante 1993, encontrando una incidencia global acumulada del 100.6 / 100.000 habitantes. Respecto a los mayores de 50 años, la tasa ascendía a 246.5 / 100.000 habitantes.

El predominio en mujeres fue de 3.78: 1, edad media de 81.3 años y una estancia media hospitalaria de 15,35 días.

B) GRECIA

En Grecia existen datos sobre la incidencia de la fractura de cadera desde hace unos 20 años. Lyritis y col. (117) recogieron retrospectivamente

5.100 historiales de fracturas de cadera en 1977; 6.900 durante 1982 y 9.250 durante 1987. La incidencia aumentó rápidamente, de 0.58/1.000 hab durante 1977 a 0.97 /1.000 hab diez años después, aunque la población de Grecia permaneció constante durante este tiempo.

Una apreciación interesante es el hecho de que este aumento fue grande tanto en hombres como en mujeres mayores de 70 años, mientras que en edades más jóvenes ocurrió lo contrario. Entre los 70 y los 80 las fracturas de cadera aumentaron hasta una tasa de 61.9% en hombres y 40.2% en mujeres, aunque la población comprendida en estas edades era menor del 17%. Por otro lado, el 4% de las fracturas de cadera entre los 41 y 50 años disminuyó a una tasa del 6.7% en hombres y del 55.5% en mujeres, desde 1977 hasta 1987. Todo esto lleva a pensar en un importante factor de riesgo adicional para los mayores de 1987 comparados con los de 1977, este factor puede ser el descenso de la masa ósea pico durante la década de 1940-1950 época de desnutrición den Grecia.

Durante la hospitalización, la tasa de mortalidad fue del 2.3%, pero aumenta al 6.5% un año después de la fractura. Estas tasa son bajas, esto puede explicarse porque la mayoría de las personas con fractura vuelven a sus hogares después de la intervención quirúrgica, y solo menos del 1% fueron trasladados a otras residencias.

El coste de hospitalización de la fractura de la extremidad proximal del fémur en Grecia en 1987 fue de unos 73.5 dólares americanos y 9.000 dólares por caso. Esto incluye 21 días de hospitalización por caso y un total de 227.5 mil días por año.

Estas fracturas ocuparon el 20% del total de las camas de traumatología. Alrededor de 2.500 prótesis de cadera se implantaron en

Grecia anualmente, aunque las necesidades son de 4.500 por año, y esto de debe a la falta de camas y horas de quirófano.

Paspati y col.(152) realizaron una revisión de las publicaciones sobre las fracturas de la extremidad proximal del fémur en Grecia desde 1977 hasta 1992, encontrando un incremento de dichas fracturas mayor que el esperado según el aumento de la población, lo que indica la existencia de otros factores que influyen en dicho crecimiento.

Existió un aumento anual del 7.6 % de fracturas de cadera, incrementándose la incidencia desde el 54.75 / 100000 hab en 1977 hasta el 107.30 / 100000 hab en 1992.

Durante 1992, el 70% de los pacientes fueron mujeres. Cerca del 50% de los pacientes tenían 80 años o más, mientras que tan sólo el 22.49% de estos tenían esa misma edad en 1972.

C) ITALIA

Según el estudio realizado por Heyse(69), los datos nacionales de mortalidad por fractura de fémur en 1961, 1971, y 1981 sugieren que estas fracturas y presumiblemente la osteoporosis son el mayor problema de salud pública en Italia. Se vive más años y el número y proporción de población son riesgo están en aumento. Las mujeres tienen tasas más altas de fracturas del fémur, aunque los hombres parecer estar igualando estas tasas, sobre todo en el grupo de personas mayores.

Parecen existir diferencias geográficas entre el Norte-Centro y el Sur de Italia, respecto a la mortalidad por fracturas, existiendo muchas hipótesis que intentan explicarlos, como el nivel de actividad diaria mayor que en los países del sur, o los efectos de la dieta ya que niveles altos de calcio en la ingesta previenen la osteoporosis, aunque en contra de esta tesis, se vio que las zonas más al sur tienen un menor nivel de ingesta de calcio, si bien las diferencias no fueron estadísticamente significativas.

Mazzuoli y col. (128) estudiaron en Roma, Parma y Siena un total de 1437 fracturas de cadera en mayores de 50 años, encontrando una incidencia de 169.6 / 100.000 hab. La media de edad era de 77 años en mujeres y 73 en hombres.

Caniggia y Morreale(27) en Siena durante el periodo de tiempo 1965-1985, estudiaron un total de 2340 fracturas de cadera, donde 1841 eran mujeres y 499 hombres, siendo por lo tanto la relación mujer / hombre de 3.81. La tasa de incidencia de este tipo de fractura se incrementó de manera muy significativa entre las mujeres durante el periodo estudiado, mientras que no hubo apenas incremento entre los hombres.

La mayoría de las fracturas ocurrieron en casa y se debían a traumatismos mínimos. Se contabilizaron 2.340 casos, donde 1.841 se produjeron en mujeres y 499 en hombres, con una clara razón mujer/hombre de 3,81.

Este gran aumento de la incidencia de la fractura de la extremidad proximal de fémur lo relacionan con el aumento de la población anciana en los últimos años quienes tienen una mayor fragilidad ósea, debido a una

mayor incidencia de osteoporosis postmenopáusica y menor exposición solar lo que disminuye los niveles de vitamina D.

D) PORTUGAL

Lopes(114) estudió en un área determinada de Oporto, se examinó la incidencia de la fractura de cadera durante un año (1988-1989) y se evaluaron los costes.

La muestra poblacional estudiada era de 88.090 sujetos de 50 o más años, observándose que la mayoría de las fracturas ocurrieron en mujeres alrededor de los 70 años. La incidencia media fue de 25.9/10.000 en mujeres y de 11.4/10.000 en hombres. Había un incremento exponencial en la incidencia con el aumento de la edad.

En cuanto al tratamiento, el 55% recibió tratamiento conservador y la duración de la hospitalización fue más larga para estos pacientes, que para los tratados quirúrgicamente, así como la mortalidad.

La ocupación de las camas hospitalarias fue del 17% por fractura osteoporótica de cadera.

Los costes se calcularon a través del coste de estancia media hospitalaria por día, la estancia media y el coste de materiales. Así calculados fueron más altos los costes directos en pacientes tratados con tratamiento conservador, que los de tratamiento quirúrgico (222.700 \$ y 131.040\$ respectivamente).

Tras el alta hospitalaria, la rehabilitación conlleva un coste de 750\$ por paciente. El total de los costes asociados con la hospitalización y la

rehabilitación fueron de 412.240\$ siendo un coste por paciente tratado de 2.600\$.

Extrapolando estos datos a toda la población portuguesa de más de 50 años en 1989, el total de fracturas de cadera fue estimado en 5.626 con unos costes directos asociados de 15 millones de dólares.

E) SUIZA

En Génova (Suiza) durante 1987 Nydegger y col(142) determinaron la frecuencia de las fracturas de la extremidad proximal del fémur osteoporóticas. 361 pacientes fueron registrados en el Hospital Universitario de Génova, lo que representaba el 24% de todas las fracturas de cadera de la región. En 329 casos (91.1%), se produjo por un traumatismo moderado.

La incidencia anual de todas las fracturas de cadera fue de 96.1/100.000h y las debidas a un trauma moderado tenían una incidencia del 87.6/100.000h.

La razón de fractura cervical y trocantérea era de 1.03 y 1.12 en mujeres y hombres, observando que estaban ambas igualmente distribuidas. Las mujeres con fractura trocantérea eran más jóvenes que las que tenían fractura cervical. En el 53% de los casos se afectaba la cadera izquierda.

La incidencia era más alta en mujeres y se incrementaba exponencialmente con la edad sobre todo el grupo de las de más de 65 años. La edad media fue de 82 años en mujeres y 75.7 en hombres.

El mayor porcentaje de estas fracturas ocurría a causa de caídas en la propia casa, excepto un pequeño incremento de fracturas producidas fuera

de casa en Enero, aunque no había variaciones estacionales significativas en la incidencia.

Una proporción importante de pacientes estaba tomando medicación que alteraban el sentido del equilibrio (tranquilizantes, antipsicóticos y/o antidepresivos) y esto predisponía a las caídas.

La estancia media en el servicio de ortopedia fue de 30.5 días. El tratamiento quirúrgico se realizó en el 94.8% de los casos. Los costes fueron de 8.8 millones de francos suizos, y el 47% de los pacientes fueron transferidos a otro hospital para la rehabilitación.

La mortalidad fue del 8,2% durante al estancia en el servicio de traumatología y ortopedia

F) SUECIA

Rogmark y col. (168) revisaron durante los años 1992 – 1995 un total de 2268 fracturas de cadera de paciente con más de 50 años admitidos en el Hospital de Malmö. El 76% fueron mujeres con una edad media de 81 años, y de 78 años para los hombres.

El 47% de las fracturas fueron cervicales.

La incidencia anual por cada 10.000 hab. fue de 36 para los hombres y 85 para las mujeres. Para pacientes de más de 80 años la incidencia ascendía a 170 para hombres y 297 para mujeres. En este estudio se comprueba que la incidencia no está aumentando, comparándolo con otros semejantes realizados en la misma región, como fue el estudio realizado por Sernbo y Johnell(176), y las causas de este hecho podría ser los programas de

prevención de la osteoporosis, el incremento de la población emigrante con menor tasa de fracturas, mejores cuidados de la salud de la población o la suavización de los factores climáticos en los últimos años.

G) FRANCIA

Honton y col. (71) revisaron dichas fracturas encontrando una incidencia de 50 / 100.000 hab y que dicha frecuencia se duplicaba cada 10 años.

El 70 % son mujeres, pero antes de los 50 años eran más frecuentes en hombres y se iguala sobre esta edad, aumentando después más en el sexo femenino.

La raza blanca tiene mayor incidencia que el resto. No encuentra diferencias significativas entre la población rural o urbana, la latitud o influencia de los factores climáticos.

El 41 % de los pacientes tienen una patología previa, siendo la más frecuente la cardíaca. El 70% de los casos son originados por una caída casual y el 30% son por tropiezos. La mayoría son domésticos y muy pocos ocurrían en la calle.

El tiempo medio de estancia hospitalaria se acercaba a los 21 días. El tratamiento con mejores resultados fue el quirúrgico y las complicaciones más frecuentes fueron nefro-urológicas, cardio-respiratorias, tromboembólicas y digestivas.

El 30% de los casos perdían su autonomía y modificaban su inserción social, pasando el 70% a su domicilio, el 20 % restante regresaban a residencias y el 10% a Hospitales Psiquiátricos.

La mortalidad dependía de la edad, complicaciones, destino del paciente y el tiempo de hospitalización prequirúrgico. La mayor mortalidad ocurre en los tres primeros meses disminuyendo después.

H) DINAMARCA

Jensen (83, 82) y Jensen y Bagger (81) estudiaron de forma pormenorizada estas fracturas en la década de los 80, observando que la incidencia aumentaba exponencialmente con la edad y triplacándose en 20 años. Para mayores de 50 años la incidencia era de 51 / 100000 hab en mujeres y de 20 / 100000 en hombres.

La edad media era aproximadamente de 78 años. La proporción mujer / varón era de 4 / 1.

La mortalidad dependía de la edad, sexo, estado mental, tipo de tratamiento y dependencia social.

I) NORUEGA

Finsen y Benum(52) y Falch y col. (50) se ocuparon de este tipo de estudio, encontrando un aumento de la incidencia de 5 veces desde 1950 hasta 1982. Encontraron diferencias geográficas en cuanto a la frecuencia, siendo la mayor incidencia en Oslo y la menor en regiones situadas al norte.

El 78 % eran mujeres y el resto hombres.

Mayor incidencia en áreas urbanas.

Más frecuentes las fracturas trocantéreas

Kaastad y col. (87) revisaron durante 1989 en Oslo, las fracturas de la extremidad proximal del fémur en personal de 50 años o más. En total existieron 1029 fracturas en mujeres y 284 en hombres.

En su estudio encontró la existencia de diferencias estadísticamente significativas en la incidencia anual de estas fracturas en las distintas regiones de Oslo. La incidencia era mayor entre la población urbana que la rural.

Un estudio parecido realizado por Bulajic-Kopjar y col. (23), analizando la incidencia y variaciones regionales existentes en distintas zonas de Noruega, encontrando claras diferencias más altas a favor de Oslo y las regiones del sur y suroeste.

J) FINLANDIA

L_Thje(100) revisó en la década de los 70 dichas fracturas en Finlandia. Durante este periodo de tiempo aumentaron estas fracturas 1.5 veces, un 55 % para las intracapsulares y un 46% las extracapsulares.

Estas fracturas ocuparon el 7 % de las camas quirúrgicas en este País.

La relación mujer / hombre fue de 3:1 para fracturas intracapsulares y de 1.9:1 para las extracapsulares. Con la evolución del tiempo, comenta que existe un aumento de las fracturas extracapsulares respecto a las intracapsulares en las mujeres, y menos en los hombres.

K) ISRAEL

Levine y col. (109) primero y Makin(120) después, estudian en Jerusalén las fracturas de la extremidad proximal del fémur. Makin disminuye la importancia de la osteoporosis en dichas fracturas y se la da más a las caídas y a los traumatismos.

Defienden la existencia de factores como el descenso de la actividad física que disminuye la elasticidad del hueso y la reducción de los reflejos de los ancianos ante la caída. Estos factores jugarían un importante papel de la etiología de estas fracturas.

L) REINO UNIDO

Honton y col (71) observaron una incidencia hace 20 años de 52.8 por cada 100.000 hab. Con el transcurrir de los años ésta se ha triplicado.

La media de edad viene a ser de 77 años para las fracturas cervicales y de 83 años para las pertrocantéreas, según Boyce y Vessey(20), Cooper y col. (29), Lawton y col. (107), Sawson y Murdoch(189) y Wallace(195).

Encuentra una relación mujer / hombre de 4:1.

La mayoría de las fracturas ocurrían en los meses de invierno, pero también la mayor parte ocurrirán de puertas adentro, según Evans(48).

Lawton y col. (107) indicaron que pacientes con fracturas pertrocantéreas tenían peores condiciones físicas y envejecimiento más avanzado que los que sufrieron fracturas cervicales.

Cooper y col. (29) señalaron que la etiología de dichas fracturas de cadera eran el descenso de la densidad ósea, las caídas y la pérdida de reflejos y contracturas musculares antes las caídas.

El mejor tratamiento era el quirúrgico (195).

Sawson y Murdoch(189) describieron una variación del periodo de hospitalización según el sexo, tipo de fractura, tratamiento y destino de los pacientes. En los varones la media era de 25 días y 35 para las mujeres. En las fracturas cervicales la media era de 24 días y en las pertrocantéreas de 36 días. La estancia era también menor en los no intervenidos quirúrgicamente y en los que su destino es el regreso a sus domicilios.

La mortalidad en el primer año después de la fractura está en torno al 30%, según Wallace(195).

Mc Coll y col. (129) realizaron un estudio de incidencia y mortalidad de las fracturas de cadera en mayores de 65 años en Wessex durante 1993-1995, y lo comparó con otro similar existente de los años 1078-1981. Entre 1978-1981 y 1993-1995 la tasa estandarizada según edad y sexo de las fracturas de cadera ascendió desde 1.90 hasta 2.63 /1000 hab / año para hombres y desde 5.70 hasta 7.70 / 1000 hab / año para las mujeres. Este incremento ocurrió en todos los grupos de edad excepto en el de 65-69 y 70-74.

7.2 EN AMERICA

A) ESTADOS UNIDOS

Según Honton y col. (71), la incidencia de las fracturas de la extremidad proximal del fémur en este País estaba en torno a los 98 / 100.000 hab.

La incidencia es mayor en blancos que en hispanos, asiáticos (Ross y col. (169)) y negros; y a la vez, es mayor en hispanos que en la raza negra (Maggi y col.(118)). Lauderdale y col.(106) llegan a conclusiones parecida, resumiendo que la población hispánica es un factor de riesgo intermedio para la fractura de la extremidad proximal del fémur, entre blancos y negros.

Estudios de Felson (51) concluyen que las mujeres blancas tienen una probabilidad de sufrir una fractura de este tipo del 15% y en los varones es del 5%. En las mismas mujeres pero con más de 90 años, ascendía la probabilidad al 33% y en los varones al 17%. En cambio, en mujeres negras la posibilidad era de alrededor del 5%.

La edad media en mujeres era de 75.5 años y en varones de 74.9 años. Eran raras antes de los 50 años.

Según Gallagher y col. (55) la relación mujer / varón a partir de los 60 años era de 2 ó 3.5:1. Este autor no encontró diferencias estacionales que fueran significativas.

Felson (51) estudió también la etiología de estas fracturas, dividiéndola en unos factores intrínsecos y otros extrínsecos. Lyndsay(111) describe la osteoporosis y la edad avanzada como factores predisponentes.

Las fracturas trocantéreas son más frecuentes en ambos sexos después de los 80 años, pero sobre todo en varones (55). Hasta esa edad, la frecuencia de fracturas cervicales y trocantéreas es similar para ambos sexos. Existe mayor osteoporosis en las últimas (55)

El tiempo de hospitalización se aproxima a los 20 – 25 días.

Se produce una pérdida funcional importante por causa de estas fracturas, y de los pacientes independientes parcialmente, el 20% regresan a instituciones sociales y entre el 25-50% vuelven a su casa pero dependiendo de otras personas (51, 92). Peores datos son presentados por Craxford (30), que del 72% de personas independientes previas a la fractura, se pasa al 16% tras la fractura y el tratamiento.

La mortalidad es mayor en los seis primeros meses y se encuentra entre el 15 y 25%.

Cummings y col. (32) y Melton (132) realizaron estudios de previsión futura respecto a las fracturas de la extremidad proximal del fémur en este País. Dice que dichas fracturas en mayores de 50 años, aumentará desde las 238.000 que existieron en 1984 hasta 512.000 en el año 2040. Por lo tanto los costes aumentarían desde los 7.200 – 8.000 millones de dólares americanos en 1984 hasta 16.000 millones de dólares. Resultado parecidos son publicados por Scott (143).

Un trabajo publicado por Jacobsen y col. (77) en EE.UU. donde se estudiaba la variación estacional de las fracturas de cadera entre los blancos de 65 ó más años entre Enero de 1984 y Septiembre de 1987, observó que había una periodicidad fuerte en la incidencia de la fractura de cadera, con

incremento de la tasa en invierno y más baja durante el verano. Este modelo es constante en todos los niveles de latitudes, para ambos sexos y en todos los grupos de edad.

Durante los 44 meses, existieron 621.387 casos, de los que 492.006 corresponden a mujeres y 129.381 a hombres, luego la incidencia media es de 7.32/1.000h y 2.87/1.000 hab respectivamente.

Los picos máximos y mínimos de la incidencia en mujeres fueron de 8.5/1.000 hab en Enero de 1985 y 6.73/1.000 hab en Julio de 1986. En hombres los datos fueron 3.49/1.000 hab en Enero de 1985 y 2.56/1.000 hab en Agosto de 1987.

Estudiando la variabilidad estacional, según la latitud en los EE.UU., se comprobó que era mayor en las latitudes extremas (Norte y Sur) y menor en las centrales. Las variaciones existentes en las latitudes norteadas eran semejantes a las del sur.

No se pudo dar una explicación clara a esta variabilidad, aunque se lanzaron varias hipótesis como la existencia de hielo y nieve en invierno, pero contra todo esto está el que la incidencia de las latitudes norteadas aunque era mayor a las del sur, la diferencia no era tan exagerada como en un principio cabría suponer y además la mayoría de las caídas se producían dentro de casa. Otra hipótesis fue la menor duración de la luz solar en invierno que disminuye los niveles de vitamina D y además dificultan la buena visibilidad para poder evitar caídas, pero también se contradice con la semejanza de incidencia con el sur. Una hipótesis más fue la disminución de la temperatura corporal en los meses de invierno ya que según estudios previos, las personas más delgadas y con menor temperatura corporal tienen mayor riesgo de fracturas, pero de nuevo chocamos con la igualdad Norte-

Sur, en el sur la temperatura ambiente es mayor y esto aumenta la temperatura corporal.

B) CANADA

Desde 1981 hasta 1992, Levy y col. (109) estudiaron en Quebec un total de 45.719 casos de fracturas de cadera, 74% de los cuales sucedieron en mujeres salvo en el grupo de los más jóvenes. La diferencia mujeres-hombres aumentó con la edad, así ente los mayores de 85 años, el número total de fracturas de cadera en mujeres fue 4 veces mayor que en los hombres.

Entre las mujeres, el 47% de las fracturas eran pertrocantéreas y el 32% eran transcervicales; en los hombres los porcentajes fueron del 53% y 27% respectivamente. En las mujeres menores de 70 años predominan las transcervicales mientras que en mayores de 70 años las más comunes fueron las pertrocantéreas. Estas últimas fueron las predominantes también en los hombres.

Durante los años de estudio, las fracturas de cadera aumentaron un 56% en mujeres y un 42% en hombres. Estas aumentaban a su vez, con la edad, aunque el crecimiento fue siempre mayor en las mujeres.

Existieron claras variaciones estacionales en la incidencia de la fractura de cadera en Quebec, con mayor proporción en los meses de invierno. El incremento estadísticamente significativo fue observado en ambos sexos, en todos los tipos de fractura y grupos de edad. El riesgo relativo comparando los meses de verano con los de invierno fue de 1,32.

El 85% de las fracturas de cadera examinadas en este estudio fueron resultado de una caída accidental. Se deben dar una serie de condiciones para que una caída produzca una fractura de cadera, como son:

- 1) El impacto debe ser sobre o cerca de la cadera.
- 2) Las reacciones inadecuadas de la persona ante una caída de energía moderada.
- 4) Los amortiguadores del golpe, grasas y músculos tienen que ser insuficientes para disminuir la energía.
- 5) La resistencia del hueso tiene que ser insuficiente para resistir la energía transmitida.

En cuanto a la hormonoterapia, comentan que desde 1970 ha aumentado progresivamente, esto reduce la pérdida de hueso asociado a la menopausia y por lo tanto disminuye el riesgo de fractura de cadera. El impacto de la terapia con estrógenos en los grupos de edad más viejos es mínimo; según los datos descritos en el estudio realizado en Quebec, únicamente el 10% de mujeres mayores de 65 años y sólo el 2% de mayores de 80 años fueron tratados con estrógenos.

C) ARGENTINA

En la Ciudad de la Plata (288.000 habitantes), Bagur y col. (9) estudiaron durante un año la epidemiología de la fractura de cadera observándose 195 casos (164 mujeres y 31 hombres). La edad media en la

que se producía dicha fractura era de 80 años en las mujeres y 77 años en hombres.

La existencia de antecedentes de fracturas previas ocurría en un 15% para fractura de muñeca, un 5% para las de húmero y un 8% habían padecido fractura de cadera contralateral.

La incidencia en las mujeres de 50 o más años fue de 379.4/100.000 hab/año y de 101/100.000 hab /año para los hombres. La incidencia aumenta exponencialmente en la edad en ambos sexos. La razón mujer/hombre fue de 3.76. En las mujeres la tasa de incidencia aumentó desde 11.3 en la sexta década hasta 2807/100.000 hab en la novena década y en hombres aumentó desde 28.3 hasta 796.2/100.000 hab, respectivamente.

La incidencia fue más alta durante los meses de invierno en Argentina (entre Junio y Agosto) que en los meses de verano (Diciembre y Febrero), con 58 y 35 fracturas de cadera respectivamente.

La fractura se produjo en casa en el 91% de las mujeres y el 64% de los hombres. La incidencia de fracturas cervicales y trocantiéreas eran similares en las mujeres (47% cervical y 44% trocantiéreas), mientras que en los hombres fue más frecuente la fractura cervical que la trocantiérea (58% y 39%, respectivamente) pero la diferencia no fue estadísticamente significativa.

El 95% de las mujeres y el 100% de los hombres fueron intervenidos quirúrgicamente de la fractura de cadera. El periodo medio desde la fractura hasta la intervención fue de 4.9 días en las mujeres y 6.7 días en los hombres. Murieron durante la hospitalización el 1.3% de las mujeres (2 de ellas) y ningún hombre.

D) MEXICO

Clark y col. (28) confirman en un estudio de casos y controles realizado en 295 sujetos (152 enfermos y 143 sanos), que los factores de riesgo demostrados en otras razas para las fracturas de la extremidad proximal del fémur, influyen de forma semejante en dicha población. El sexo, la edad, hábitos tóxicos, ingesta de calcio, actividad física, enfermedades concomitantes, ect son factores que afectan a la desmineralización del hueso medido a través del índice de Singh y el índice cortical del fémur.

E) PANAMÁ

Chue de Coto (34) estudió en 1994, un total de 318 mujeres con fractura de cadera de las cuales, el 97.5% ocurrieron en mujeres postmenopáusicas. La incidencia en mujeres de más de 50 años fue de 191.76 / 100000 mujeres.

7.3 EN ASIA

A) CHINA

Lau y Cooper(46) en un estudio realizado en 1989 en Hong Kong, obtienen una tasa de incidencia que se triplicó desde 1966 hasta alcanzar el 9 / 1000 en hombres y el 13 / 1000 en mujeres.

Realizaron un estudio de casos y controles en 280 mujeres y 120 hombres con fractura de cadera y en 800 personas sin ella, obteniendo que

el riesgo relativo para la fractura de cadera aumentó con el descenso de la ingesta de calcio y con la baja actividad física.

Esta incidencia es más baja que la de EE.UU., pero similar a la de otros países europeos. Las tasas específicas se triplicaron desde 1966 hasta 1985 para los mayores de 70 años, pero permaneció estable desde 1981 a 1989.

Incrementos significativos en el riesgo de fracturas de cadera se observaron en los fumadores de cigarrillos, en los que bebían alcohol diariamente y en aquellos con antecedentes de caídas en años previos.

Los resultados sugieren que la incidencia de la fractura de cadera aumenta con el desarrollo y la industrialización que producían una disminución de la actividad física. Los resultados de los estudios clínicos mostraron que los programas de ejercicios incrementan la densidad ósea en las mujeres postmenopáusicas, disminuyendo el riesgo de fractura de cadera. El ejercicio mantiene también la resistencia muscular, mejora la coordinación y con ello se previenen las caídas. Por todo esto, concluyen que la actividad física es la mejor estrategia de salud pública para prevenir las fracturas de cadera en poblaciones urbanas.

Otro punto es la baja ingesta de calcio en la dieta oriental y un suplemento del calcio podría prevenirla osteoporosis.

En resumen, los programas de ejercicios y un suplemento de calcio serían dos importantes estrategias de salud pública para la prevención de la osteoporosis en Asia, y con ello de la fractura de cadera.

Una comparación de fracturas de cadera realizada por Lau y col. (104) entre la incidencia de estas fracturas en Hong Kong (China) en 1985 y el Southampton (Gran Bretaña) en 1986, permitió observar una tasa de incidencia mayor en la población de Hong Kong, sobre todo en los hombres. Se advirtió que la incidencia aumentaba con la edad en ambos sexos, pero era significativamente mayor en mujeres.

También se compararon las tasas de Hong Kong de 1985 con las de otro estudio previo de 1966, observándose un importante incremento de las fracturas en estas dos décadas, sobre todo en hombres. Esto lo explican a través de la hipótesis de la industrialización y desarrollo de Hong Kong en esos años; la consecuente disminución de la actividad física produce un aumento del riesgo de fractura de cadera.

Explicaciones alternativas al incremento de las fracturas incluían el aumento de la gente con edad superior a los 50 años y la baja ingesta de calcio como factores que contribuyen a producir dichas fracturas.

Yan y col. (198) en 1994 en 36 hospitales de Shenyang estudiaron un total de 453 fracturas de cadera (206 en mujeres y 247 en hombres). La incidencia era ligeramente inferior a la mostrada en otros países y curiosamente fue mayor en hombres que en mujeres con una tasa de 1.21: 1. La edad media para hombres fue de 67.5 y 66.9 para mujeres. La causa fue una simple caída en el 70% de las mujeres y en el 49% de hombres, y por caída de bicicleta en el 10% de mujeres y el 28% de hombres.

B) JAPON

Un reciente estudio de Shinji Kitamura y col.(180) sobre los resultados funcionales tras una fractura de la extremidad proximal del fémur en Japón, donde estudian un total de 1.169 pacientes que sufrieron dicha fractura llegando a las siguientes conclusiones:

El 92 % de los pacientes fueron intervenidos quirúrgicamente. La estancia media hospitalaria fue de 67 días. El 81% de los pacientes regresó caminando a su lugar de residencia previa a la fractura.

La tasa de mortalidad a los cuatro meses, un año y dos años fue del 6, 11 y 19% respectivamente.

Al año de estudio desde el tratamiento de la fractura, el 67 % de los pacientes seguían con el mismo estado funcional que previo a la fractura.

Ross y col.(169) realizan una comparación de fracturas de cadera entre japoneses nativos, japoneses americanos y americanos caucasianos. Este interesante estudio comparaba las tasas de incidencia en hombres y en mujeres de raza japonesa que vivían en Oahu (Hawair, EEUU) entre en los años 1979 y 1981, con los japoneses nativos en Okinawa (Japón) entre 1984 y 1985, no encontrándose diferencias significativas en estas tasas entre las dos poblaciones, a pesar de la dieta, y las costumbres occidentalizadas de los japoneses de Oahu.

A la vez, las tasas de fractura de cadera de ambas poblaciones se compararon con la población americana de raza caucasiana que vivía en

Rochester (Minesota, EEUU) entre 1978 y 1982. Las tasa específicas de cadera acumulada entre la población de 50-80 años fue más o menos para los japoneses la mitad que para los de raza caucasiana, en ambos sexos.

Los autores proponen la realización de otros estudios intentando buscar factores genéticos, diferencias en la masa ósea, medidas antropométricas, frecuencia de caídas, factores socioeconómicos,... que explique las diferencias.

C) KUWAIT

Memon y col. (133) durante 1992-1995 revisaron un total de 513 fracturas de la extremidad proximal del fémur (205 mujeres y 308 hombres). Llegaron a conclusiones donde la tasa de incidencia de dichas fracturas en la población Kuwaití fue más alta que la publicada en otros países asiáticos y comparable a la existente en países del Oeste de Europa y Norte de América.

7.4 OCEANÍA

AUSTRALIA

En 1993 se realizó un estudio retrospectivo por Prince y col. (159) en Burselton, Australia, sobre una población de 1073 sujetos. Se advirtió la prevalencia de las fracturas osteoporóticas siendo más alta en mujeres (22%) que en hombres (6%). La incidencia de las fracturas era mayor a partir de los 80 años, tanto en hombres como en mujeres (tasa de incidencia en

mujeres de 1,5% en menores de 40 años, y 22,1% en mayores de 80 años y en hombres era de 1,3% y 6,7%, respectivamente).

Las fracturas se producían sobre todo por traumatismos graves en hombres y antes de los 40 años, al contrario que en mujeres, que era por traumatismos mínimos y sobre todo a partir de los 40 años.

En cuanto a los lugares de fractura, lo más común era la muñeca en las mujeres y mano en hombres, mientras que en la cadera la proporción de fracturas osteoporóticas era relativamente baja, aunque era el hecho clínicamente más importante.

& OBJETIVOS DEL ESTUDIO

No analizamos una muestra de la población, sino que estudiamos toda una población concreta, por lo tanto el principal objetivo no es obtener conocimientos que podamos extrapolar, sino conocer características descriptivas concretas de dicha población, en relación con las fracturas de la extremidad proximal del fémur.

Para ello realizamos una serie de preguntas que intentaremos contestar al final de dicho estudio. Los fines concretos que perseguimos son los siguientes:

- Conocer la incidencia de las fracturas de la extremidad proximal del fémur en las personas de 70 años o más durante los años 1995-96, y aproximarnos a la incidencia global de estas fracturas.
- Distribución de la edad y el sexo.
- Tiempos de hospitalización pre, postratamiento y total y relación de estos con el tipo de fractura, tratamiento y existencia o no de complicaciones.
- Como se distribuye el tipo de profesión que tuvo dicha población y el tipo de hábitat y relacionarlo con el grado de osteopenia.
- Influencia de hábitos tóxicos e ingesta de productos lácteos y relación con el grado de densidad ósea.
- Orientación temporo-espacial y grado de colaboración de la población a estudio.

- Tipo de residencia previa y postratamiento, variaciones de estas según la edad, el sexo y el tipo fractura existente.
- Actividad física previa y postratamiento de los pacientes que sufrieron la fractura de la extremidad proximal del fémur, grados de variación de dicha actividad física y relación con el tipo de fractura, el tipo de tratamiento y la existencia o no de complicaciones.
- Distribución de las fracturas durante el año y época estacional.
- Conocer las circunstancias que rodearon a la caída que produjo la fractura, como el lugar, mecanismo que la produjo y la altura de la caída.
- Estudio de la densidad ósea y el grado de osteopenia de estos pacientes. Relación con el tipo de fractura y el grado de actividad funcional que poseían.
- Distribución de los tipos anatómo-patológicos de las fracturas, lado en la que se produjo, tipo de tratamiento y existencia o no de complicaciones y de que tipo.
- Cuantos pacientes necesitaron rehabilitación y si influía o no en la recuperación funcional final del paciente.
- Mortalidad y relación con el sexo, tipo de hábitat, tipo de fractura, tipo de tratamiento, la existencia o no de complicaciones, el grado de dependencia que poseía el paciente y el grado de actividad física.
- Costes por paciente de las fracturas de la extremidad proximal del fémur y costes totales.

PACIENTES Y TÉCNICAS

II. PACIENTES Y TÉCNICAS UTILIZADAS

1. POBLACIÓN A ESTUDIO

El estudio lo hemos realizado revisando 550 *historias clínicas* de otros tantos paciente de 70 o más años que han sufrido una fractura de la extremidad proximal del fémur durante los años 1995 y 1996 y han sido tratados en el *Hospital Universitario de Salamanca* (Hospital Clínico y Hospital Virgen de la Vega).

Hemos escogido los pacientes ingresados y que pertenecen a la provincia de Salamanca, descartando un pequeño número que se encontraba de paso o bien eran trasladados de otras provincias, para no variar a la hora de hacer el estudio por zonas geográficas de nuestra provincia.

Este volumen de pacientes estudiados es suficiente para obtener conclusiones fiables y con rigor científico, superando la media de pacientes utilizados en la mayoría de estudios de este tipo a escala nacional, como se refleja a continuación:

AUTOR	LOCALIDAD	AÑO	Nº PACIENTES
Lizaur y col (113)	Alicante	1974-82	1287
Díez y col. (38)	Barcelona	1984	1163
Hernández y col (68)*	Salamanca	1977-88	1908
Díaz y col (37)*	La Rioja	1985-88	322

Peña (156)**	Sevilla	1987-88	120
Pérez y col(158)	Sevilla	1988	269
Rapadoy col (162)	Madrid	1988	108
Olmos y col(144)	Santander		318
Rodríguez y col(166)	Gijón	1980-89	687
Sosa y col (184)	Gran Canaria	1990	211
Martínez y col(125)	Aragón	1990	379
Martín (122)**	Valencia	1990	686
Candau y col (26)	Valladolid	1991	356
González y col (59)	Córdoba	1991	197
Luna y col (115)	Avilés	1992	355
Rey y col(165)	Madrid	1992	311
Altadill y col (3)	Asturias	1992	283
Sánchez (172)**	Palencia	1992	170
Arrieta (8)**	Guipúzcoa	1993	472
Izquierdo y col (75)	Zamora	1993	215
Arbelo y col(5)	Gran Canaria	1989-93	1175
Sáez y col(170)	La Rioja	1994	217
Arboleya y col (6)	Palencia	1995	505

* Tesis Doctorales de la Universidad de Salamanca

** Tesis Doctorales de otras Universidades

No en todos los parámetros se consiguió alcanzar este tamaño muestral y nos tuvimos que someter a las características de cada paciente y de cada historia clínica, ya que al rellenar el protocolo de cada paciente, tuvimos apartados que fue imposible completar por falta de información por parte del paciente, por imposibilidad de localizarlo a pesar de insistir hasta un número de 3 veces o por historias clínicas que no aportaban los datos necesarios para completar el protocolo. De esta forma, el tamaño muestral obtenido de cada parámetro fue el siguiente:

◆ Edad	444
◆ Sexo	496
◆ Tiempo hospitalización preoperatoria	394
◆ Tiempo hospitalización postoperatoria	394
◆ Tiempo total de hospitalización	437
◆ Hábitat	349
◆ Alcohol	348
◆ Café	343
◆ Tabaco	348
◆ Profesión	321
◆ Lácteos	338

◆ Colaboración	335
◆ Orientación	338
◆ Estación del año	474
◆ Altura de la caída	333
◆ Mecanismo de caída	341
◆ Lugar de caída	348
◆ Fémur escore	156
◆ Tipo de fractura	488
◆ Lado de fractura	479
◆ Tratamiento	482
◆ Complicaciones	370
◆ Actividad física previa	347
◆ Actividad física postratamiento	343
◆ Residencia previa	368
◆ Residencia tras alta	347
◆ Rehabilitación	496
◆ Mortalidad	392
◆ Costes	496

El estudio se ha realizado a corto o medio plazo desde que el paciente sufrió la fractura de la extremidad proximal del fémur, y esto se debe al tipo de población escogida, ya que se trata de pacientes muy mayores y a largo plazo aumenta mucho la mortalidad descendiendo de forma considerable el tamaño muestral.

Los datos que se van a utilizar han sido recogidos a través de *entrevistas personales* con el propio paciente o con familiares cercanos del mismo en el caso del fallecimiento de este y en la revisión de las *Historias Clínicas Generales* de los pacientes guardados en el Archivo de nuestro Hospital y también las *Historias propias del Servicio de Traumatología*.

Para la realización de las entrevistas nos pusimos en contacto con la *Escuela de Trabajo Social de la Universidad de Salamanca* pidiéndole su colaboración, para lo cual nos ofrecieron un amplio número de personas, de las cuales seleccionamos a diez previa entrevista con cada uno de ellos, escogiendo a alumnos de segundo curso de la Escuela de Trabajo Social. De estas diez personas, dos de ellas se retiraron, ocupándonos nosotros mismos de las entrevistas que debían realizar.

Elegimos la entrevista como método de recogida de datos, pues cuando la realiza personal entrenado (como era en este caso) suele ser más efectiva en la obtención del material. El entrevistador establece una relación con el entrevistado y le estimula a completar la tarea, aclara las preguntas y da a conocer a los encuestados la distinta importancia de los diferentes puntos. El entrenamiento de los entrevistadores, aparte de sus conocimientos y experiencia personal como asistentes sociales, fue completado explicándoles y realizando cada uno de los puntos en cuestión, así como saber enfocar la importancia de cada uno de ellos.

La entrevista se realizaba a través de cuestionarios de formato fijo, elaborados y proporcionados por nosotros mismos. En estos cuestionarios se utilizan escalas, pues está ampliamente aceptado en la literatura psicométrica que un cierto número de preguntas diferentes que miden aspectos superpuestos de un único constructo subyacente, tenderá a conseguir una medición más fiable que una sola pregunta, sobre todo debido al error intrínseco de medición que supone un único ítem (160). El desarrollo de una escala requiere más tiempo que una única pregunta, porque los ítems de una escala deben estar adecuadamente correlacionadas entre sí (fiabilidad interna). Esto sólo se consiguió mediante análisis estadístico y a través de intentos sucesivos de eliminación de preguntas mediocres en pruebas piloto.

La relación de pacientes con setenta años o más que tuvieron fractura de la extremidad proximal del fémur durante 1995 y 1996, fue obtenida a través del *Archivo General del Hospital*, de donde se obtuvo un listado de direcciones y teléfonos que nos permitieron poner en contacto con cada uno de los pacientes.

MEDICACION PREVIA:

POSITIVA: estrógenos calcitonina alendronato sódico

NEGATIVA: corticoides diuréticos h tiroideas hidantoínas
ansiolíticos antidepres barbitúricos relaj musc
heparina vitam (A) fósforo citotóxicos
metotrexato otros:

PATOLOGIAS PREVIAS:

OSTEOARTICULAR NEUROLOGICAS (Parkinson, cerebelosa,
VASCULARES hemiparesias, coreas, demencias...)
CARDIOPULMONARES DIABETES HTA
NEFROLOGICA DE LA AUDICION
HEMODIALISIS DE LA VISTA OTRAS:

ACTITUD PERSONAL

ORIENTACION TEMPORO ESPACIAL PREVIA:

3 BUENA

2 REGULAR

1 MALA

0 NULA

GRADO DE COLABORACION:

3 TOTALM. COLABORADORA.

2 COLABOR.CON DIFICULTAD

1 APENAS COLABORA

0 NO CALBORA

TIPO DE RESIDENCIA PREVIA

1 DOMICILIO SIN APOYO

2 EN DOMICILIO CON ALGUN TIPO DE APOYO

3 AL CUIDADO DE FAMILIARES

4 RESIDENCIA DE VALIDOS

ALTURA DE LA CAIDA: DESDE SUS PIES

ALTURA (taburete, mesa, escalones...)

TIPO DE DENSIDAD OSEA ESTIMABLE EN LA RX:

OSTEOPENIA INTENSA PARA SU EDAD

OSTEOPENIA MODERADA PARA SU EDAD

OSTEOPENIA NORMAL PARA SU EDAD

CARACTERÍSTICAS DE LAS FRACTURAS

TIPO A-P: SUBCAPITAL DCHA

TRANSCERVICAL IZDA

BASICERVICAL BILATERAL

PERTROCANTEREA

SUBTROCANTEREA

FRATURAS COMPLEJAS

LADO DE LA FRACTURA:

DERECHA

IZQUIERDA

BILATERAL

TRATAMIENTO: ORTOPEDICO

TORNILLOS

CLAVO-PLACA

TALLOS DE ENDER

CLAVO-GAMMA

PROTESIS SIMPLE

PROTESIS TOTAL

MEDICACION

HABITUAL (SEGÚN PROTOCOLO: antitrombótico, antibiótico, analgésico...)

ESPECIFICA: FARMACO

DOSIS

DURACION

COMPLICACIONES

POSTOPERATORIAS INMEDIATAS Y A CORTO PLAZO

MECANICAS : Pérdida total estabilidad(rotura, migración
síntesis...)

Pérdida parcial estabil. (aflojamiento)

REFRACTURA

PSEUDOARTROSIS

INFECCIONES

TROMBOEMBOLISMOS

ULCERAS DE DECUBITO

GENERALES

EXITUS

A LARGO PLAZO

MECANICAS: Pérdida total de la estabilidad

Pérdida parcial de la estabilidad

COTILOIDITIS

REFRACTURA

PSEUDOARTROSIS

NECROSIS AVASCULAR CABEZA FEMUR

INFECCIONES

GENERALES

EXITUS

DESTINO Y ACTIV. FISICA TRAS ALTA HOSPITALARIA

DESTINO TRAS EL ALTA:

- 1 DOMICILIO SIN APOYO
- 2 DOMICILIO CON ALGUN TIPO DE APOYO
- 3 AL CUIDADO DE FAMILIARES
- 4 RESIDENCIA DE VALIDOS
- 5 RESIDENCIA ASISTIDA
- 6 OTRO HOSPITAL (psiquiátrico...)

ACTIV.FISICA TRAS EL ALTA:

- 1 ENCAMADA
- 2 CAMA Y SILLON
- 3 DESPLAZAMIENTO ASISTIDO
- 4 AUTONOM. BASICA (comer, vestirse...)
- 5 AUTONOMIA AMPLIA (bañarse)
- 6 “ COMPLETA (hacer tareas casa)
- 7 “ EXTERNA PARCIAL (pasear con bastón, subir escaleras con ayuda,...)
- 8 “ EXT. TOTAL (salir de compras sin ayuda, sube sólo a transportes públicos...)
- 9 NORMALIDAD

FALLECIMIENTO: CAUSA:

FECHA:

COSTE MEDIO APROXIMADO DE LA FRACTURA DE CADERA

TRANSPORTE EN AMBULANCIA:

REHABILITACION:

HOSPITALARIOS: síntesis o prótesis:

Días de estancia hospitalaria:

OTROS:

- Número de control

Establece el orden del protocolo de recogida de datos de cada paciente.

- Número de historia

Se refiere al número de la historia del Archivo General del Hospital de cada paciente

- Nombre del paciente

Personaliza cada hoja de recogida de datos.

- Teléfono

Para posteriores localizaciones.

- Fechas de fractura, ingreso, intervención y de alta hospitalaria

La utilizamos para calcular el tiempo transcurrido entre el momento de la fractura y cuándo ingresa el paciente en el centro hospitalario, época del año en la que se produce la fractura, el tiempo de hospitalización prequirúrgico, postquirúrgico y total hasta el alta hospitalaria. Estos datos además los utilizamos para calcular los costes. También estudiamos los distintos tiempos de hospitalización según el tipo de fractura, tratamiento y según el tipo de complicaciones padecidas por el enfermo.

- Edad del paciente

Estudiamos únicamente pacientes mayores de 70 años, ya que consideramos que se trata de una edad donde la persona ha pasado definitivamente a otro estilo de vida de menor actividad, influyendo en el

metabolismo óseo, y también tiene ya establecido en la mayoría de los casos su nuevo ambiente social y de dependencia. Hallamos edad máxima, mínima, frecuencia por edades, medidas de centralización y medidas de desviación respecto a valores centrales.

- Sexo

Útil para calcular la prevalencia de uno sobre el otro y en relación con los distintos tipos de fracturas.

- Peso y talla

Intentamos encontrar diferencias en la incidencia de la fractura de la extremidad proximal del fémur según la relación peso/talla del paciente, debido a una probable diferencia en la densidad ósea según dicha relación.

También el exceso de peso predispone a una mayor torpeza para moverse y reaccionar ante un tropiezo o resbalón que sea antecedente de caída al suelo. Por el contrario, el exceso de tejido adiposo es un factor que mejora la densidad ósea.

- Número de embarazos a término en el caso de ser mujer

El número de hijos que ha tenido durante su vida puede ser un criterio de actividad física indirecto y de metabolismo óseo

- Número de hijos a cargo del paciente actualmente

Es otro criterio indirecto de actividad física

- Profesión

Criterio directo de actividad física. Hemos dividido el tipo de profesión en cuatro grupos:

1. Trabajo doméstico
2. Pasivas: profesiones de baja actividad (funcionarios, oficinistas, empresarios ...)
3. Normal: profesiones de mediana actividad (industriales independientes, comerciantes, ...)
4. Activas: profesiones de alta actividad (trabajadores del campo, obreros, trabajadores de industria pesada, ...)

- Hábitat

Si ha vivido en pueblo o en capital y cuánto tiempo. Intentamos observar si existe algún tipo de diferencia entre esta variable y el padecer o no alteraciones en la densidad ósea y un mayor riesgo para la fractura de la extremidad proximal del fémur, ya que son distintos los factores alimenticios y de circunstancias del medio que les rodea.

También hemos dividido la provincia de Salamanca en una mitad norte y otra mitad sur, ya que existen claras diferencia orográficas y queremos ver si estas influyen en este tipo de fractura.

- Tabaco, alcohol y café:

Son sustancias que, como hemos visto en la parte general, intervienen en el metabolismo óseo y en la cantidad de masa ósea; por ello consideramos interesante estudiar si existe relación entre estos hábitos y la mayor frecuencia en la producción de fracturas de cadera. Consideramos hábito a partir de cinco cigarrillos diarios, más de tres

vasos de vino o tres cervezas o dos copas de combinados con alcohol diarias y más de tres tazas de café diarios.

El alcohol además de intervenir en la densidad de masa ósea, por sí sólo es un factor de riesgo de caída, pues altera la orientación temporoespacial de la persona.

- Productos lácteos a diario

Hemos intentado estudiar los vasos de leche diarios, yogures, quesos.... , en definitiva, intentar calcular la cantidad de productos lácteos para estimar, de forma aproximada, el calcio diario que ingiere. Un yogur natural y cien gramos de queso lo equiparamos a un vaso de leche. La escala en que medimos la cantidad de leche diaria es:

0. Nula ingesta de leche
1. Un vaso de leche diario
2. Dos vasos de leche diarios
3. Más de dos vasos de leche diarios

- Medicaciones previas

Las obtenemos a través de la entrevista con el paciente y lo completaremos con la historia clínica. Hay fármacos, como vimos en la parte general, que pueden intervenir en el metabolismo del hueso. También existen fármacos que afectan al sistema nervioso central, y son capaces de alterar la orientación temporoespacial y el grado de conciencia de la persona, como ocurría con el alcohol, siendo causa de mayor riesgo de sufrir una posible caída y tener como consecuencia una fractura de cadera.

- Patologías previas

Las completamos con la historia clínica además de las comentadas por el paciente. Ponemos mayor énfasis en problemas de audición, de vista, enfermedades mio-neurológicas y ósteo-articulares que pueden afectar de forma directa a la probabilidad de sufrir una caída, y además alterar al metabolismo del hueso, como ocurre con las patologías ósteo-articulares.

- Orientación temporoespacial

Es importante como factor previo a la fractura, ya que interviene en el mayor o menor riesgo de sufrir una caída y por lo tanto la mayor o menor probabilidad de tener una fractura de cadera, pero también tiene importancia en el tratamiento y postoperatorio, ya que la elección del tipo de tratamiento en fracturas, sobre todo pertrocantéreas, puede variar según el grado de orientación temporoespacial. Esta elección en el tratamiento y la propia consciencia o inconsciencia del paciente es importante a la hora de llevar un postoperatorio adecuado y más o menos duradero.

La graduación que realizamos para valorar la orientación temporoespacial o estado mental es:

3. Buena: perfectamente orientado
2. Regular: algunas lagunas de orientación
1. Mala: graves alteraciones de orientación
0. Nula: personas demenciadas

- Grado de colaboración

Independientemente de la orientación, una persona perfectamente orientada en el espacio y tiempo puede negarse a colaborar a la hora de realizar un postoperatorio adecuado. Por supuesto, la personas con cierto grado de demencia son prácticamente poco o nada colaboradoras; otra posibilidad que existe es que personas que ingresan en el hospital con un estado mental bueno, debido a la edad, complicaciones postratamiento como la anemia y las circunstancias que le rodean del ambiente hospitalario, se demencian durante su estancia en el hospital dificultando la buena recuperación.

La escala con la que graduamos la colaboración es:

- 3.Totalmente colaboradora
- 2.Colabora con dificultad
- 1.Apenas colaboradora
- 0.Nula colaboración

- Tipo de residencia previa

Con ello queremos estudiar el grado de apoyo que tenía el paciente y puede también ayudarnos a la hora de conocer la actividad física que realizaba la persona previa a la fractura, ya que, aquellos que eran independientes o poco dependientes tenían mayor actividad que los dependientes. También nos permite realizar un estudio de prevalencias entre el tipo de residencia previa y la fractura de la extremidad proximal de fémur.

El tipo de residencia previa a la fractura también puede influir en factores indirectos como son el grado afectivo que tiene la persona, la ayuda para realizar las tareas domiciliarias con más riesgo, las condiciones alimenticias y sanitarias, ect.

La escala que utilizamos para valorar este punto es:

1. Domicilio sin ningún tipo de apoyo
2. Domicilio con algún tipo de apoyo
3. Al cuidado de familiares
4. En residencia de validos
5. En residencia asistida
6. En otro hospital (psiquiátrico)

Nos interesa conocer, una vez recuperado el paciente del hecho traumático, adónde regresa tras el alta clínica y ver si mantiene su grado de dependencia. Este punto lo estudiamos según el tipo de fractura y de tratamiento, para poder ver si hay diferencias entre éstos en relación con dicho grado de dependencia.

- Tipo de actividad física previa

La actividad física que realizaba la persona antes de sufrir la fractura de cadera es importante, pues como ya sabemos una excesiva inactividad o reposo aumenta la reabsorción ósea produciendo mayor grado de osteoporosis y, por lo tanto, mayor probabilidad de fractura ante cualquier pequeño traumatismo. Además, nos puede indicar la mayor o menor dificultad del paciente a la hora de moverse y de reaccionar ante un tropiezo o resbalón.

A la hora de medir los resultados funcionales y de actividad en los tratados de una fractura de cadera, nos encontramos con que no existen en

la literatura escalas que nos gradúen estas características, salvo para los resultados de prótesis total de cadera. Por ello, tuvimos que realizar algunas modificaciones en dichas escalas y adecuarlas para una evaluación general independientemente del tratamiento.

Hay un gran número de diferentes sistemas de puntuación de la cadera, y la mayoría han sufrido modificaciones (160). Se ha desarrollado un sistema unificado para los informes de resultados que incorporan la mayoría de los factores implicados en las puntuaciones diferentes (cuatro puntuaciones de la cadera utilizadas universalmente son la de Merle d`Aubigne, de la clínica Mayo, de Harris y de Iowa)(160).

Incluso la última escala de valoración aceptada por la S.I.C.O.T, la A.A.O.S y la Hip Asociety como la más actualizada, como es la Clasificación de Johnston, estas sociedades reconocen el defecto que posee dicha clasificación a la hora de evaluar el propio paciente su estado funcional y de actividad.

Dada la peculiaridad de nuestro estudio, que no evalúa la prótesis de cadera como tal, sino que gradúa la actividad física ganada o perdida por el paciente tras su fractura de cadera y su incorporación a su hábitat social (independientemente del tipo de tratamiento), no hemos utilizado estas escalas tal cual, si no que basándonos en la escala de Charnley (modificación de la de Merle D`Aubigne), pues es probablemente la mejor de las puntuaciones simples, hemos realizado algunas modificaciones acondicionándola a nuestro tipo de estudio.

PUNTUACIÓN DE LA CADERA DE CHARNLEY

<u>Dolor</u>	<u>Movilidad</u>	<u>Marcha</u>
1. Grave y espontaneo	0-30°	Pocos metros o en la cama. Dos bastones o muletas.
2. Grave al tratar de caminar Impide la actividad.	60°	Tiempo y distancia muy limitados con o Bastones
3. Tolerable, permite una actividad limitada	100°	Limitado con un bastón (menos de 1 hora). Dificultad sin bastón. Puede estar de pie mucho rato.
4. Sólo después de cierta actividad. Desaparece rápido en reposo.	160°	Largas distancias con un bastón. Limitada sin bastón.
5. Leve e intermitente. Dolor al comenzar a caminar, pero reduciéndose con una actividad normal.	210°	Sin bastón pero cojeando
6. Sin dolor	260°	Normal.

La mayoría de estas valoraciones se basan en la opinión del médico, pero nosotros creemos más interesante que la valoración la realice el propio paciente, cogiendo los datos a valorar de la escala de Charnley (dolor, movilidad y marcha), combinándolos, desdoblado en dos el primer grado y

en tres el segundo, obtenemos una escala apropiada, de tal forma que sea fácilmente explicable por los entrevistadores y eficazmente entendida por los entrevistados, y que éstos sean capaz de puntuarse, tanto de forma previa a su fractura de cadera como posterior al tratamiento (hemos de recordar que no existe ninguna escala que se base en la valoración, por el propio enfermo, de sus necesidades, en la minusvalía antes de la cirugía y en los resultados posteriores).

De esta manera valoramos de forma cuantitativa la actividad física, así:

1. Encamada
2. Cama y sillón
3. Desplazamiento asistido: de carrito andador o bastones ingleses
4. Autonomía interna básica: comer, vestirse.
5. Autonomía interna amplia: realiza ella misma la limpieza personal.
6. Autonomía interna completa: realiza ella misma las tareas de la casa
7. Autonomía externa parcial: pasea con bastón, sube escaleras con ayuda.
8. Autonomía externa total: sale de compras sin ayuda, sube sólo a transportes públicos y las escaleras.
9. Normalidad total

Este grado de actividad previa a la fractura de cadera, lo comparamos con la actividad del paciente tras la recuperación de la fractura, viendo si se mantiene dicha actividad o por el contrario disminuye; si es así, analizamos cuantos puntos desciende en la escala anterior. La disminución de la actividad la estudiamos según el tipo de fractura y el tratamiento elegido, investigando si tienen algún tipo de relación que sea estadísticamente significativa.

- Estación del año en que se produjo la caída

Queremos ver la prevalencia de las caídas en cada estación del año y ver si tienen relación los factores climatológicos con el sufrir o no una caída que tenga como consecuencia la fractura de la extremidad proximal del fémur.

- El lugar de la caída

A la hora de analizar las caídas, es importante en éstas el incremento de su número durante la vejez dependiendo no sólo de las capacidades físicas del anciano, sino también de los obstáculos o circunstancias sociales que, juntamente con los factores ambientales, afectan a la etiología del accidente. Según el lugar de la caída los factores que en ella intervienen son diversos, tanto en el medio urbano como en el rural; unos corresponden a la vivienda, otros al barrio o aldea (calles, lugares públicos), algunos son factores personales como calzado, vestido y complementos. Los medios de transporte y de comunicación tienen también relación con las posibilidades de caídas de la gente.

Para analizar el sitio en el que se produjo la caída, dividimos los diversos lugares en cinco, que suelen ser los de mayor frecuencia:

1. domicilio propio
2. en otro domicilio
3. en la calle
4. en el trayecto a un centro sanitario
5. en el propio centro sanitario

Analizamos también si existe alguna relación entre el lugar de la caída y el tipo de fractura que se produce, pues según que el accidente sea más o menos traumático puede dar origen a uno u otro tipo de fractura de la extremidad proximal del fémur.

- Mecanismo de caída

A parte de las circunstancias del lugar que posibilitan una mayor frecuencia de caídas en el anciano, existe un mecanismo último que provoca la pérdida de la estabilidad en bipedestación de éste, cayendo al suelo. También estudiamos la existencia o no de relación entre el mecanismo que produce la caída y el tipo de fractura existente.

Dividimos los distintos mecanismos en cinco principalmente:

1. Mareos
2. Tropiezos
3. Resbalones
4. Por terceros: perros, gatos, otra persona...

5. Otro
6. No recuerda

- Altura de la caída

Este punto, como el anterior, estudia las circunstancias que rodearon e indujeron la caída. A parte del estudio de prevalencias, también lo relacionamos con el tipo de fractura para observar si existe algún tipo de relación entre ésta y la mayor o menor intensidad traumática de la caída.

Lo dividimos en dos puntos:

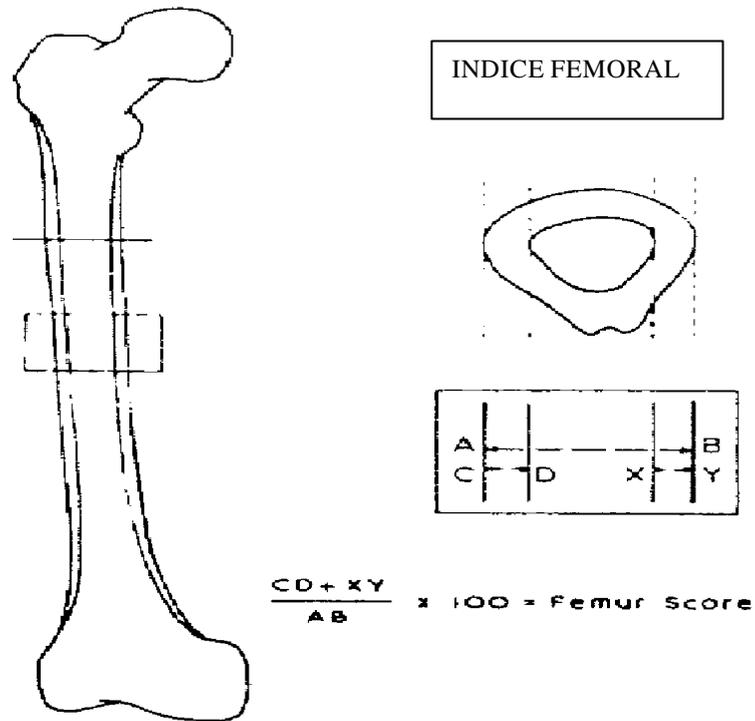
1. Desde sus pies: pies situados en el mismo plano de caída.
2. Altura: taburetes, mesas, escalones...

- Tipo de densidad ósea estimable en la radiografía

Hemos hecho una investigación del grado de osteoporosis que presentaban los pacientes en el momento de producirse la fractura de cadera a través de un estudio con las radiografías simples de la extremidad proximal del fémur contralateral al fracturado.

Nos basamos en los estudios realizados en series de aproximadamente entre 150 y 200 pacientes para conocer la densidad ósea según el índice femoral (FS)(45), correlacionado posteriormente con el Índice de Singh, y que realizan, distintos autores(45, 199, 182) para así poder conocer la calidad del hueso a través de la medición en la diáfisis del fémur, a 4-5 cm desde el trocánter menor, sumando la anchura de ambas corticales y dividiendo el resultado de la suma entre la medida total del hueso a ese nivel y todo ello multiplicado por 100.

De esta forma obtenemos un valor que nos permite graduar la densidad ósea según esté comprendida entre:



1. Densidad ósea con intensa disminución para su edad...FS < ó = 32
2. Densidad ósea moderadamente menorFS .. 33 - 44
3. Densidad ósea normal para su edad.....FS > ó = 45

Otros índices radiológicos se han publicado en la literatura internacional (45, 134), pero no han demostrado una buena correlación entre el propio índice y el grado de osteopenia (72, 112).

Una vez valorada la masa de tejido óseo de cada paciente, hemos buscado la existencia de alguna relación entre estas categorías de masa ósea y el mayor o menor riesgo de sufrir uno u otro tipo de fractura en la extremidad proximal del fémur, así como si existe o no algún tipo de

relación entre esta densidad ósea hallada y el grado de actividad física que tenía el paciente previa a sufrir el hecho traumático.

- Tipo anatómico-patológico de fractura

En la parte general del estudio vimos las diferentes y numerosas clasificaciones existentes de las fracturas de la extremidad proximal del fémur. Para simplificar su estudio hemos escogido la siguiente clasificación de las fracturas, que a la vez es la más utilizada por prácticamente todos los traumatólogos:

1. Fracturas *subcapitales*: justo por debajo de la cabeza del fémur
2. Fracturas *transcervicales*: a nivel del cuello
3. Fracturas *basicervicales*: en la unión cuello y región trocantérea
4. Fracturas *peritrocantéreas*: afectan a la región trocantérea
5. Fracturas *subtrocantéreas*: por debajo de la región trocantérea
6. Fracturas *complejas*: que no se pueden encuadrar en los anteriores

Obtenida la clasificación de todas las fracturas a estudio, se relacionó cada tipo de fractura con los hábitos existentes, la actividad física, las características de las caídas y el grado de densidad ósea.

- Lado de la fractura

Se realizó un estudio descriptivo de la existencia de fractura en cada fémur o bilateral.

- Tipo de tratamiento realizado

Respecto al tipo de tratamiento, hemos realizado una investigación mediante una estadística descriptiva en cada uno de ellos, y los hemos relacionado a su vez con las estancias hospitalarias y las distintas variaciones en cuanto a la actividad física y el grado de dependencia de cada paciente, con el fin de ver si existen diferencias estadísticamente significativas entre estos apartados y el tratamiento utilizado.

El tipo de tratamiento utilizado se rige por las indicaciones específicas de cada uno de ellos según el tipo anatómico-patológico de la fractura y teniendo en cuenta aspectos de cada paciente, como son la edad, el grado de actividad y la capacidad para la deambulación de cada uno de ellos.

Los tipos de tratamiento que hemos estudiado y las indicaciones específicas de cada uno son:

FRACTURAS INTRACAPSULARES O DEL CUELLO DEL FÉMUR

Su tratamiento se basa esencialmente en la presencia o no de lesión vascular, de modo que en las fracturas con importante desplazamiento existe lesión del sistema capsular posterior, incluso el hematoma intracapsular lleva a fenómenos de oclusión venosa y arterial lo cual es otra manera de explicar la lesión isquémica de la cabeza del fémur. Por lo tanto las fracturas desplazadas tipo III-IV de Garden presentaran alta tasa de necrosis y no-uniión.

Los objetivos terapéuticos primordiales son:

- En pacientes encamados, mejorar el dolor y facilitar su manejo.
- Semi-activos, restaurar su nivel de actividad tempranamente.
- Activos, recuperación precoz de la deambulación y autonomía previa.

Todo paciente debe encontrarse en condiciones clínico-hemodinámicas aceptables antes de ser llevado a la mesa del quirófano. Los diversos estudios realizados sobre el momento quirúrgico adecuado, coinciden en no demorarlo más de 48 horas, pues a partir de este tiempo se duplica la tasa de mortalidad postquirúrgica durante el primer año.

Existen dos métodos terapéuticos que se aplican en este tipo de fracturas: osteosíntesis y artroplastia.

A/ osteosíntesis: En mesa ortopédica, 15-20 grados de abducción, 5-10 grados de rotación interna, y moderada tracción. . Las fracturas en valgo no deben ser desimpactadas.

La osteosíntesis se realiza con tres tornillos canulados (foto 1), según técnica de Tronzo (triángulo) o Pawels (paralelo), con un ángulo de inserción entre 130 y 135 grados, colocando primero el tornillo inferior y apretando los tres tornillos simultáneamente.



FOTO 1. TORNILLOS CANULADOS



FOTO 2. ARTROPLASTIA PARCIAL DE CADERA



FOTO 3. ARTROPLASTIA TOTAL DE CADERA

No se deben aceptar reducciones que dejen un valgo superior a 20 grados o cualquier desviación en varo, ya que se asocian a alta tasa de osteonecrosis. Tampoco son aceptables las desviaciones de mas de 10 grados en el plano lateral. Si no se consigue la reducción comprobada con radioscopia intraoperatoria, se debe realizar reducción abierta.

B/ Artroplastia:

Tipos:

1. Cervico-cefálica (foto 2)
2. Bipolar: El centro de la cabeza debe quedar a la altura del trocánter mayor. Talla según medida de la cabeza, y en su defecto un numero menor, para reducir la agresión cotilodea.
3. Total (foto 3)

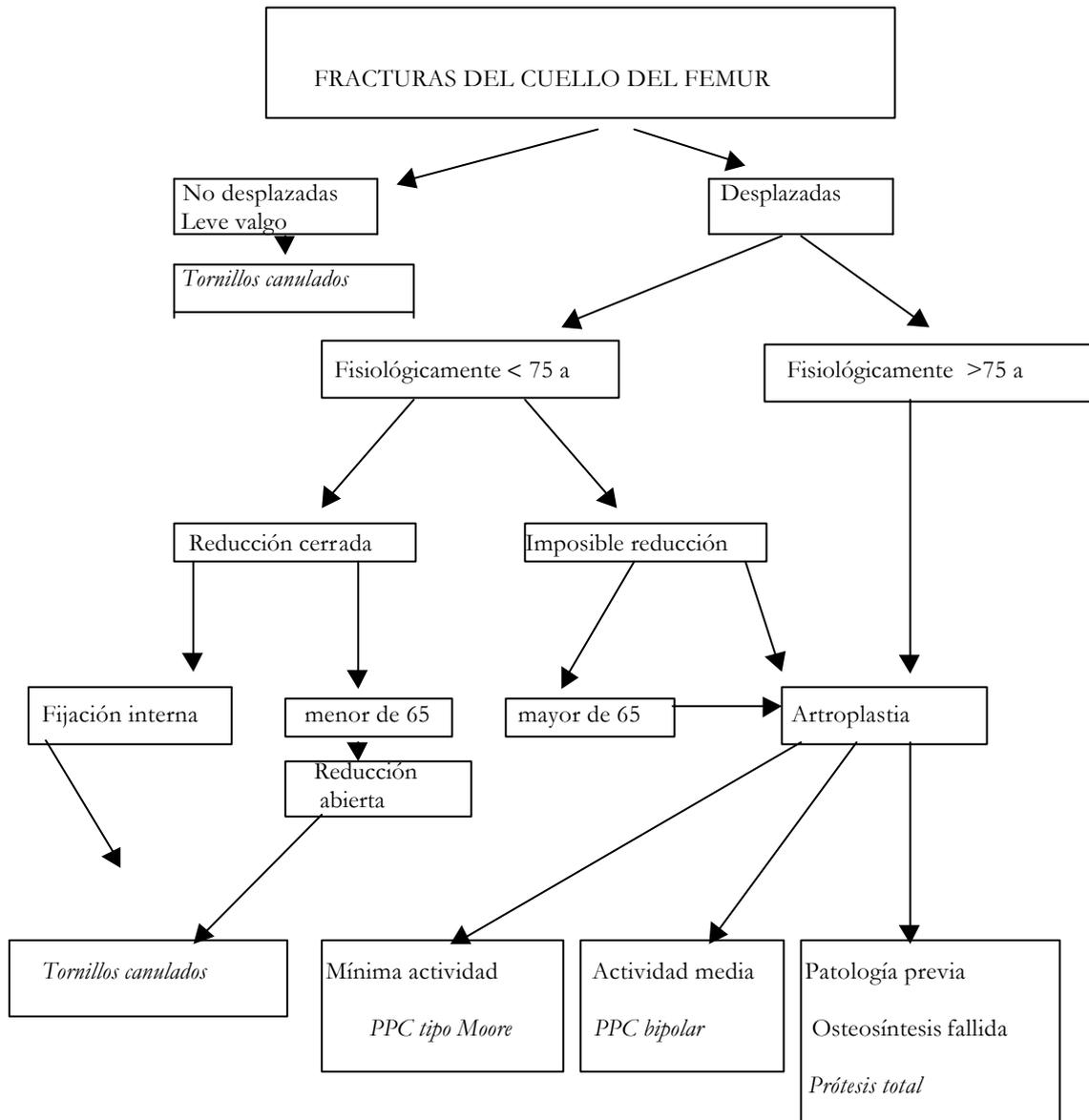
Las indicaciones más adecuadas son:

- Fracturas poco o nada desplazadas, la mejor opción es la osteosíntesis.
- Fracturas desplazadas que se presentan en pacientes jóvenes, sanos, físicamente activos, debe preservarse la cabeza femoral, realizando reducción cerrada o abierta y osteosíntesis interna con tornillos.
- También la osteosíntesis esta indicada en sujetos fisiológicamente menores de 70-75 años, capaces de soportar una posible segunda intervención.
- La artroplastia esta indicada en las fracturas desplazadas de los pacientes con edad fisiológica superior a 70-75 años, o más jóvenes

si no es posible la reducción o la fijación suficientemente estable. También se indica en el caso de patología previa de la cadera, procesos malignos, antiguas fracturas no diagnosticadas, o en pacientes que previsiblemente no soporten una segunda intervención quirúrgica.

En cuanto al tipo de prótesis, las indicaciones las podemos resumir en:

- Escasa-nula actividad o corta esperanza de vida: prótesis cérico-cefálica sin cementar.
- Moderados requerimientos funcionales, sin patología previa de cadera: prótesis bipolar.
- Activos, patología previa de la cadera, capaces de soportar dicha intervención: prótesis total.



FRACTURAS PERTROCANTEREAS

Esta es la localización de la región proximal del fémur donde actualmente coexisten conceptos de osteosíntesis distintos para resolver algunos tipos de fractura similares.

A) Sistemas de fijación a cielo abierto con tornillo-placa:

Existen diversos modelos como el clavo-placa monobloque (a 130 y a 45 grados o placa condílea) y el tornillo-placa de compresión (foto 4). Técnicamente lo más importante es colocar el tornillo cefálico justo en el centro de la cabeza, punto de máxima resistencia, dejándolo a 5 mm del hueso subcondral. En casos de osteoporosis se recomiendan placas con seis tornillos.

B) Sistemas de osteosíntesis a cielo cerrado endomedulares:

Desde los iniciales clavos elásticos de Ender (foto 5) hasta los clavos de segunda generación tipo Gamma (foto 6). Estos sistemas conducen las cargas de forma más fisiológica desde el primer momento del postoperatorio al encontrarse el material centromedular en el eje de las líneas de fuerza, reduciendo el brazo de palanca y por lo tanto el momento de inflexión. No precisan abordar directamente el foco de fractura.



FOTO 4. CLAVO-PLACA



FOTO 5. TALLOS ELÁSTICOS DE ENDER

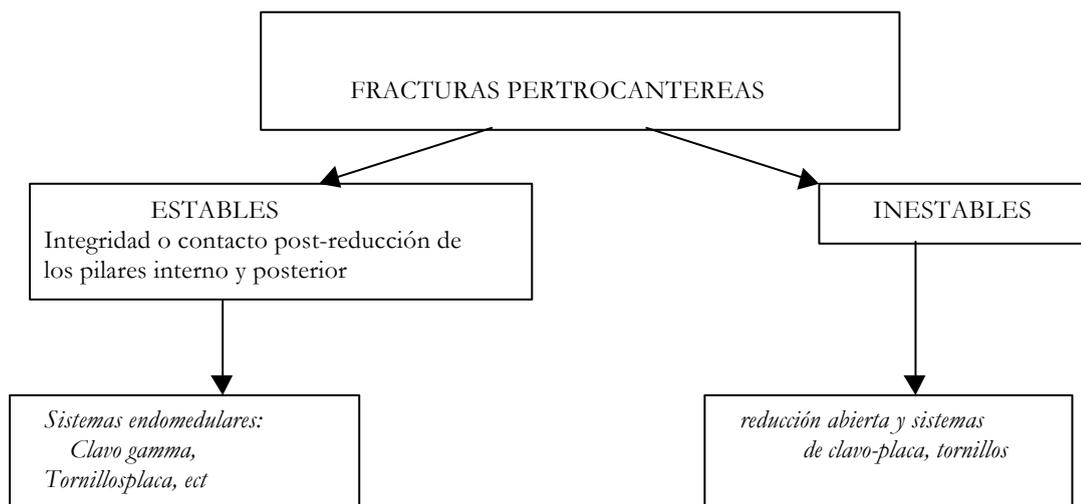


FOTO 6. CLAVO GAMMA

El paciente se coloca en mesa ortopédica con el miembro ligeramente abducido, tracción en sentido longitudinal y realizando rotaciones hasta conseguir buena reducción y contacto de las corticales posterior e interna.

En las fracturas consideradas estables con integridad o contacto post-reducción de los pilares interno y posterior, el mejor sistema de síntesis es el endomedular. En el resto de fracturas se debe abordar el foco de fractura para reducir y sintetizar mediante sistemas internos.

En las fracturas que se extienden a la región subtrocantérea, los clavos de segunda generación son óptimos, siempre que su punto de entrada – la fosa piramidal – se encuentre intacta.



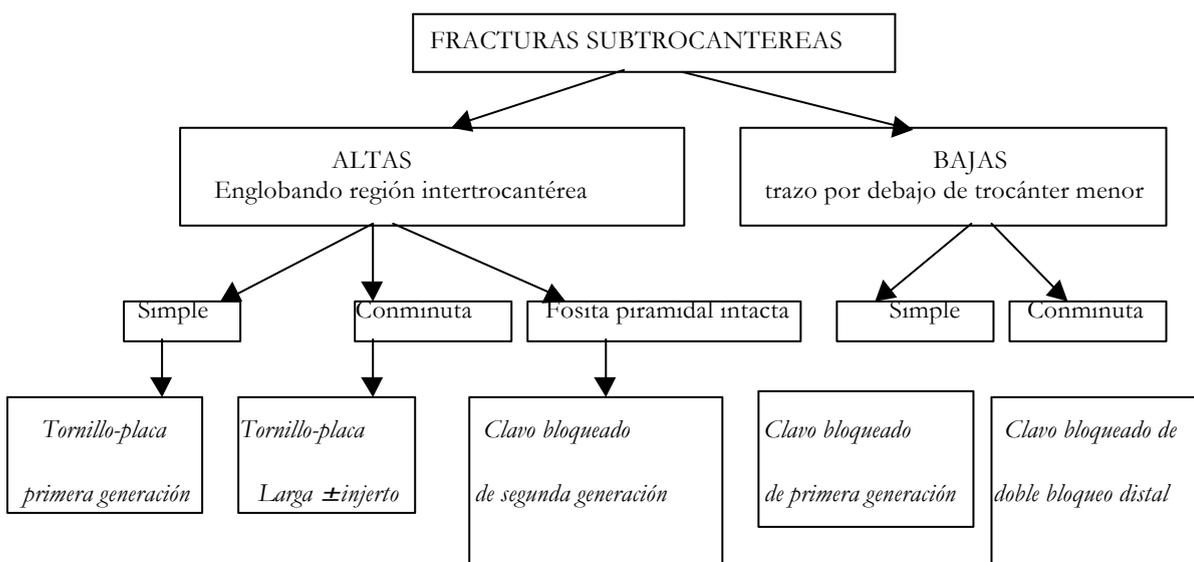
FRACTURAS SUBTROCANTEREAS

Las fracturas subtrocantéreas son consideradas estables cuando el trazo es transverso u oblicuo corto y presentan nula o escasa conminución.

En este tipo de fracturas se pueden establecer dos subtipos de las mismas:

1- Altas, en las que está indicado el tratamiento con tornillo-placa o clavos de segunda generación en las consideradas estables

2- Bajas con el trocánter menor intacto, en cuyo caso la primera opción terapéutica es el uso de clavos endomedulares de primera o segunda generación con bloqueo distal.



- Medicación

En este apartado queremos estudiar, de una forma descriptiva, la medicación que recibió cada paciente durante su estancia hospitalaria. También nos ayuda a la hora de calcular los costes de las fracturas de la extremidad proximal del fémur.

Hemos realizado una división principal del tipo de medicación, como es:

- Habitual
- Específica

En cuanto a la primera, consta principalmente de antitrombóticos, analgésicos y antibióticos. Respecto a los antitrombóticos se utilizan heparinas de bajo peso molecular a la dosis profiláctica de 5000 U.I. cada 24 horas (Clexane® o Flaxiparina®). Se inicia la pauta desde el momento del ingreso y se mantiene más o menos un mes después de la intervención quirúrgica, según las características de actividad del paciente. Cuando se produce una patológica de trombosis pasamos a dosis mayores de heparina y con mayor frecuencia según el proceso clínico.

Los analgésicos solemos pautar dipirona magnésica (Nolotil®) a dosis que varían según la intensidad del dolor y a veces la asociamos a otros analgésicos de distinta familia o a antiinflamatorios tipo ketorolaco tramadol (Toraldol®) o diclofenaco (Voltaren®), acompañados de un protector gástrica (Zantac®, Losec®).

Por último, en cuanto a la pauta antibiótica, hacemos profilaxis con cefalosporinas de tercera generación (Monocid® o Curoxima®) vía intravenosa a dosis entre 1500-2000 mgr previo a la intervención quirúrgica (vacomicina 500 mg (Diatracin®) si es alérgico a beta lactámicos), y después continuamos con tres dosis más del mismo antibiótico intravenoso (una dosis cada ocho horas) (Monocid® o Zinnat®) para finalizar el tratamiento con antibiótico de la misma familia al puesto inicialmente durante tres o cuatro días y por vía oral. Esta pauta de antimicrobianos se modifica en el momento que se sospecha una infección y se trata según el tipo concreto de esta.

En cuanto al tratamiento específico, se trata de la medicación ambulatoria que cada paciente tomaba y que es mantenida si creemos necesario según el tipo de patología que se trate. También incluimos en este apartado todo tipo de medicación fuera de la normal y profiláctica de la fractura de cadera, como son todas aquellas utilizadas para tratar complicaciones existentes y entre las que incluimos:

- transfusiones
- psicotropos
- analgesia opiácea
- antitrombóticos a dosis terapéuticas
- sueros específicos y mantenidos más tiempo del habitual
- antimicrobianos a dosis terapéuticas, ect

- Complicaciones

Las complicaciones existentes en las fracturas de la extremidad proximal del fémur son múltiples y varían según las consideremos a un corto plazo o inmediatas al tratamiento, o bien complicaciones a largo plazo. Dado el tipo de estudio que hemos realizado, teniendo en cuenta las fracturas del año 1995 y 1996, el periodo de evolución de estos pacientes es de dos y un año respectivamente, luego las complicaciones tenidas en cuenta son, sobre todo, a un corto o medio plazo.

Las posibles complicaciones existentes, son:

COMPLICACIONES A DISTANCIA DE LA REGIÓN FRACTURADA

- INFECCIONES: bien local de la herida o del foco de fractura, o bien general. Las tratamos con las pautas antibióticas correspondientes.
- TROMBOEMBOLISMOS: locales (tromboflebitis superficiales o profundas) o generales (embolismos pulmonares o cerebrales, menos frecuentes). Ocurren por salida de grasa del hueso al torrente circulatorio o bien por trastornos de la coagulación, entre otras causas por el gran tiempo encamados y poca movilización de los pacientes. Fueron tratados con dosis adecuadas de heparina y anticoagulantes orales.
- ULCERAS DE DECÚBITO: son personas mayores, a veces con importantes enfermedades sistémicas y que pasan mucho tiempo encamados y en posiciones fijas. Se trataron con curas locales, cremas

antiescaras y en ocasiones fue necesaria la intervención quirúrgica por el servicio de Cirugía Plástica.

- GENERALES: síndrome anémico, gastritis y úlceras digestivas, complicaciones respiratorias, renales, ect tratados de forma específica para cada uno de ellos.

- EXITUS

COMPLICACIONES LOCALES DE LA EXTREMIDAD PROXIMAL DEL FÉMUR

Se deben a pérdida de la estabilidad del material de osteosíntesis y prótesis y por alteraciones locales del hueso fracturado; dependen del tipo de fractura y del tipo de tratamiento realizado:

FRACTURAS INTRACAPSULARES O DEL CUELLO DE FÉMUR

- No-uni3n del foco de fractura o pseudoartrosis: En pacientes j3venes se pueden tratar mediante osteotomía valgizante de Pawels (56) o si ya existe colapso articular optaremos por la artroplastia total. El tratamiento de elecci3n en las personas mayores es de entrada la artroplastia.

- Osteonecrosis de la cabeza del fémur por alteración de la vascularización cervical. Se realizará artroplastia en el momento que sea sintomática.

- Cotiloiditis: por no adaptación del cartílago acetabular al componente femoral protésico. Para su tratamiento se transforma en una artroplastia total de cadera.

FRACTURAS PERTROCANTEREAAS

- La complicación mas frecuentemente descrita es la consolidación en varo en pacientes con osteoporosis.

- Otras complicaciones son: rotura del material, migración de los clavos intramedulares, osteonecrosis, falta de unión, ect

FRACTURAS SUBTROCANTEREAAS

- Las más frecuentes son las deformidades rotacionales y en varo, que si cursan con sintomatología deben ser corregidas quirúrgicamente.

- La osteonecrosis es rara y la falta de unión-consolidación requiere una segunda intervención mediante aporte óseo y nuevo enclavado largo estático.

En las todos esto tipos de fractura estudiados con anterioridad, puede ocurrir una refractura de la extremidad proximal del fémur. Se tratan según el tipo, mediante recambios de prótesis con vástagos más largos, enclavados estáticos, tornillos canulados, placas, tornillo, cerclajes, ect.

- Destino y actividad física tras el alta hospitalaria

Volvemos a estudiar estos dos puntos, pero esta vez a corto-medio plazo tras el alta hospitalaria, y así podemos saber cómo varía y se modifican estos dos aspectos en nuestros pacientes, tras la fractura de la extremidad proximal del fémur.

No debemos olvidar que es un estudio realizado a corto y medio plazo, y por lo tanto no obtenemos los resultados verdaderos en cuanto a la actividad física y el destino, pues muchos de los pacientes son enviados a otros hospitales o residencias asistidas hasta su recuperación completa.

Utilizamos las mismas escalas que hemos usado para el estudio previo a la fractura. En cada paciente hallamos la diferencia de puntos que existen entre las escalas previa y posterior a la fractura y realizamos un estudio estadístico de tipo descriptivo. Posteriormente, vemos si estas diferencias calculadas tienen algún tipo de relación estadísticamente significativa con la edad, sexo, tipo anatómico-patológico de fractura y tipo de tratamiento utilizado.

- Fallecimientos

Hemos estudiado la incidencia de los fallecimientos a corto-medio plazo de los pacientes de 70 años o más que han sufrido una fractura de la extremidad proximal del fémur, así como las causas más frecuentes de estas defunciones.

A la vez, hemos realizado una escala ascendente de tiempo de supervivencia, desde los que fallecieron en el hospital hasta los que todavía permanecen vivos a los tres años, intentando ver la frecuencia existente de pacientes vivos.

También estudiamos el número de fallecimientos según el tipo de tratamiento realizado y las complicaciones existentes, para ver si tiene algún tipo de relación significativa con éstos.

- Rehabilitación de los pacientes

Realizamos un estudio de aquellos pacientes que necesitaron de un proceso rehabilitador específico y especializado por el Servicio de Rehabilitación del Hospital, intentando conocer no solo de forma descriptiva la distribución de los pacientes que recibieron este servicio, sino que también lo relacionamos con la rapidez y el grado de recuperación de la actividad funcional de estas personas. A su vez, nos permite hallar de forma más exacta los costes totales de este tipo de fracturas de la extremidad proximal del fémur.

- Coste medio aproximado de las fracturas de cadera

Realizando de una forma no muy exhaustiva un calculo medio de gastos, podemos hallar el coste total durante el bienio 95/96 y el coste medio de la fractura de la extremidad proximal del fémur. Los gastos medios son:

- ◆ traslado al hospital en ambulancia
- ◆ atención en el servicio de urgencias
- ◆ tres radiografías simples intrahospitalarias:
 - de cadera al momento del ingreso

- de tórax al momento del ingreso
- de cadera como control tras el tratamiento
- ◆ tres hemogramas:
 - al ingreso
 - postquirúrgico
 - a las 24 horas de la intervención
- ◆ una analítica de pruebas de coagulación completas prequirúrgicas
 - ◆ una bioquímica completa al ingreso
 - ◆ una tracción elástica
 - ◆ medicación preoperatoria (heparinas de bajo peso molecular, analgésicos, dos dosis juntas de antibiótico intravenoso)
 - ◆ material implantado en la intervención quirúrgica:
 - prótesis parciales
 - clavo gamma corto con un encerrojado distal
 - clavo placa
 - tornillos canulados
 - clavos intramedulares elásticos
 - ◆ gastos de personal durante la intervención quirúrgica:
 - un anestesista
 - dos o tres cirujanos
 - dos enfermeras
 - un auxiliar
 - un celador
 - ◆ gastos de anestesia durante la intervención quirúrgica
 - ◆ medicación postoperatoria (heparinas de bajo peso molecular, analgésicos, tres dosis de antibióticos vía intravenosa, tres dosis diarias de antibiótico vía oral durante cinco días, un hipnótico diario)

- ◆ tres sueros por día y por enfermo durante una media de tres días.
- ◆ material de enfermería
- ◆ una enfermera de planta por cada 15 pacientes
- ◆ un auxiliar de planta por cada 15 pacientes
- ◆ gastos de rehabilitación (uno de cada tres pacientes y de forma mensual)
- ◆ transporte en ambulancia a su domicilio para las prótesis de cadera
- ◆ coste medio de estancia hospitalaria por día
- ◆ dos consultas posteriores

Los datos de los costes del hospital fueron obtenidos del Servicio de Admisión del Hospital Universitario de Salamanca y los costes del material implantado en el hueso fueron facilitados por la empresa Howmédica Ibérica SA, España, que suministra parte de los mismos.

De esta forma podemos hacer un cálculo aproximado de los gastos por paciente y total de todas las fracturas de la extremidad proximal del fémur para el bienio 95 / 96.

3. CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE

LA POBLACIÓN SALMANTINA EN EL BIENIO

95/96

Para nuestro estudio es necesario conocer, de forma lo más aproximada posible, ciertos datos demográficos de Salamanca y provincia para realizar los cálculos estadísticos, por lo que nos pusimos en contacto con la *oficina del INE*. Gracias a su colaboración obtuvimos las cifras disponibles de la población sacadas del *último censo (año 1991)* y *del último padrón realizado (año 1996)*.

La población total en Salamanca y Provincia según el Padrón Municipal de Habitantes a 01 de Mayo de 1996 (población de derecho), fue de:

Total = 353020 h. V = 172071 h. M = 180949

La población de derecho según edad (por grupos quinquenales) y sexo según el anuario estadístico de 1996 de la Junta de Castilla y León, es:

EDAD	V	M	TOTAL
70-74	6569	8832	15401
75-59	5507	7876	13383
80-84	3908	5805	9713
85-89	1767	2943	4710
> 90	599	1251	1850
TOTAL	18350	26707	45057

El número de fracturas de cadera por grupos de edad para el año 1996, que lo utilizaremos para calcular la incidencia global o riesgo de fractura de cadera por grupos de edad, fue:

EDAD	FRACTURAS
70 - 74	10
75 - 79	31
80 - 84	61
85 - 89	49
> 90	60

Defunciones totales según sexo y edad en Salamanca en el año 1991:

EDAD	V	M	T
65-74	357	243	600
75-84	666	604	1270
> 85	455	660	1115

Otros estudios de movimientos demográficos en Salamanca interesantes a tener en cuenta, son:

- defunciones según la causa y el sexo:

CAUSA	V	M	T
Osteoporosis	26	75	101
Fracturas patológicas*	568	1444	2012
Caídas accidentales	687	547	1234
Desde escaleras	46	41	87
Desde cama o silla	2	4	6
Desde un nivel a otro (en total)	101	33	134
Desde el mismo nivel por resbalón, tropezón o traspíe	2	3	5
Fractura de causa no específica	171	144	315

* se incluyen las defunciones por fractura de cadera o del miembro inferior sin causa específica, de personas mayores de 75 años. No hemos encontrado datos que se refieran únicamente a fracturas de la extremidad proximal de fémur.

4. METODOS ESTADÍSTICOS Y TRATAMIENTO

INFORMÁTICO UTILIZADO

La valoración de los datos obtenidos en todos los parámetros analizados se ha realizado ajustándose con todo rigor científico a métodos estadísticos utilizados en investigación médica. Teniendo presente que en este trabajo utilizamos la estadística como una herramienta más de la investigación, expondremos de una manera resumida los métodos estadísticos utilizados.

Las fichas recogidas en los protocolos de entrevistas, se introdujeron en una base de datos realizada con el programa *Access para Windows*.

El estudio ha sido realizado en la Secretaría Traumatología y Cirugía Ortopédica de la Facultad de Medicina de Salamanca, de forma informatizada con el *programa estadístico SPSS para Windows*, introduciendo los datos en tablas y operando con ellos para obtener los resultados y gráficos mostrados.

❖ **ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA**

Con ella recogemos, clasificamos, resumimos y analizamos los datos recabados durante el desarrollo del estudio, de forma inteligible y científica.

Para este estudio, recogemos datos sobre una población determinada en su totalidad (personas mayores de 69 años de Salamanca), por lo que los resultados descriptivos obtenidos son los realmente existentes en dicha población.

En el estudio obtenemos:

Variables cualitativas: Reflejan una cualidad y por tanto se expresan en escala nominal (sexo, hábitat, estación del año, tipo de fractura, tipo de tratamiento, ect).

Variables cuantitativas discretas: Se cuantifican tomando valores naturales (número de hijos, clasificaciones numéricas, ect).

Variables cuantitativas continuas: Se expresan mediante un valor numérico y entre dos valores consecutivos pueden tomar infinitos valores (edad, dosis de fármacos, coste, ect).

Tras la *recogida de los datos* e introducirlos en la base de datos, se obtiene una lista larga de valores de difícil interpretación, por ello interesa resumir los datos, de manera que permita una representación rápida y objetiva. Existen dos niveles de síntesis de la información:

- Tabulación y representación gráfica:

Tablas: representan valores recogidos, frecuencias, porcentajes y porcentajes acumulados.

Gráficos:

- Variables cualitativas y cuantitativas discretas: Diagramas de barras y de sectores.
- Variables cuantitativas continuas: histogramas y polígonos de frecuencias.

- Medidas o índices descriptivos:

1. *Medidas de tendencia central:* buscan el valor en torno al cual se agrupan los restantes.

- Media aritmética o promedio.
- Mediana: útil para variables muy asimétricas o con valores muy extremos.
- Moda.

2. *Medidas de dispersión:* Permiten precisar lo alejados que están los valores de la variable entre sí y de las medidas de tendencia central.

- Rango o amplitud.
- Desviación media.
- Varianza
- Desviación típica
- Coeficiente de variación de Pearson (CV): Indica el nivel de homogeneidad.

3. *Medidas de posición relativa*: permiten situar a un individuo respecto a los restantes individuos del grupo:

➤ Cuartiles (no utilizados por nosotros)

4. *Medidas de forma*: nos dan la forma de la distribución de una variable.

➤ Coeficiente de asimetría -skewness (g_1): una distribución es simétrica ($g_1=0$) si coinciden en un mismo punto el valor de media aritmética y el de la mediana. Se realiza un test para valorar la significación de la asimetría: el coeficiente de asimetría, en valor absoluto, debe ser menor que dos veces el error típico del coeficiente de asimetría (SEg_1):

$$|g_1| < 2 SEg_1$$

➤ Coeficiente de curtosis (g_2): es una medida del apuntamiento. Se realiza un test para valorar la significación de curtosis: el coeficiente de curtosis, en valor absoluto, debe ser menor que dos veces el error típico del coeficiente de curtosis (SEg_2):

$$|g_2| < 2 SEg_2$$

❖ **ESTADÍSTICA INFERENCIAL**

En el diseño de nuestro estudio, al trabajar con una población determinada, sería suficiente con una estadística descriptiva. Pero en algunos puntos determinados, utilizamos test de hipótesis adecuados a las características de las variables con el fin de encontrar diferencias que sean significativas desde un punto de vista estadístico.

La estadística inferencial puede ser subdividida en dos áreas principales:

1. Estimación de parámetros: consiste en obtener su valor aproximado a partir de la información obtenida de una muestra (sólo para el caso de variables cuantitativas continuas que siguen una distribución normal y que no utilizamos apenas).

Estimación por intervalo: da un rango de valores posibles para el parámetro, vinculados a un valor de probabilidad de éxito. Se llama *intervalo del 95% de confianza* (IC 95%) a aquel que tiene el 95% de probabilidad de incluir entre sus límites al parámetro.

Media $\pm 1,96S = 95\%$ de los casos.

2. Test de hipótesis: procedimiento estadístico por el cual se determina el grado en que los datos recogidos son compatibles con una hipótesis específica sometida a estudio. El nivel de significación utilizado ha sido al 0.05 y 0.01.

En este estudio hemos seguido el siguiente procedimiento:

2.1. Test de normalidad: requisito que ha de cumplir una variable para poder aplicar estadística paramétrica. Se concreta a tres niveles diferentes:

. Nivel gráfico

- Histograma.
- q-q normal.
- q-q normal sin tendencia.

- Box-plot.
- Steam and leaf.

. Coeficiente de asimetría y de curtosis:

- g_1
- g_2

. Test de normalidad:

- . Kolmogorov-Smirnov con la corrección de Lilliefors.
- . Shapiro-Wilks. Sólo para muestras de tamaño <50 .

2.2. Homogeneidad. La variable ha de ser homogénea: $CV \leq 30\%$.

2.3. Homoscedasticidad: los tests paramétricos que comparan medias requieren el cumplimiento de una condición fundamental por parte de las muestras a estudiar: que todas las varianzas muestrales sean iguales, cuando las muestras no cumplen esta condición se dice que son heteroscedásticas. Para valorarlo existen algunos tests de entre los cuales utilizamos el test de Levene.

2.4. Test de hipótesis para variables cuantitativas más empleados:

2.4.1. Estadística *paramétrica*: requiere normalidad, en nuestro estudio ninguna variable cuantitativa continua cumplía este requisito fundamental. Poco utilizada en nuestro estudio, ya que la mayoría de los apartados no seguían una distribución normal.

2.4.2. Estadística *no paramétrica*: utilizados en la mayoría de estudios realizados en nuestro trabajo. No manejan los valores cuantitativos de las variables, sino únicamente sus rangos; esto hace que sean pruebas de menor precisión por la pérdida de información pero los que mejor se adaptan a las características de las variables con las que trabajamos. Los tests que hemos empleado en este estudio son:

2.4.2.1. U de Mann-Whitney: test no paramétrico que comparan la homogeneidad de 2 medias independientes. Se utiliza para medir la asociación entre una variable cuantitativa y otra cualitativa.

2.4.2.2. Kruskal-Wallis: test no paramétrico que permite comparar, en bloque, un conjunto de muestras independientes. Se utiliza para medir la asociación entre una variable cuantitativa y varias cualitativas.

2.5. Análisis de frecuencias: con frecuencia, variables de interés médico son cualitativas. El interés del análisis de este tipo de datos se centra en el número de observaciones que caen dentro de cada categoría, por eso se llama genéricamente análisis de frecuencias. Están basados en una distribución de probabilidad distinta a la normal llamada χ^2 , y el cálculo de un estadístico que sigue esta distribución y que vale: $\chi^2 = \sum (\text{observados} - \text{esperados})^2 / \text{esperados}$ donde los observados se refieren a las frecuencias observadas en

cada categoría y los esperados se refiere a las frecuencias que se esperaría encontrar bajo una determinada hipótesis nula.

2.5.1. Test de bondad de ajuste: comprueba si la hipótesis nula de un conjunto dado de observaciones es extraída de una distribución específica de probabilidad frente a la alternativa opuesta.

2.5.2. Test de contingencia: Prueba ciertas hipótesis relativas al número de veces que ocurre una combinación de sucesos. La clasificación, de acuerdo con dos criterios, de un conjunto de individuos, puede mostrarse mediante una tabla en la cual las r de renglones, representen los distintos niveles del primer criterio, y las c columnas, los distintos niveles del segundo. Una tabla de este tipo recibe el nombre de tabla de contingencia. En cada casilla de la tabla, aparece la frecuencia absoluta de ocurrencia de esa combinación de niveles.

Vemos si existe asociación entre dos factores. Para que el test sea válido las frecuencias esperadas deben ser todas >5 . Si alguna es inferior a 5, no debe ser nunca inferior a 1 y este hecho debe ocurrir en menos de un 20% de las casillas.

2.5.2.1. Tablas de contingencia $R \times C$: las dos variables cualitativas con las que trabajamos se pueden dividir en varias categorías o niveles, una por cada columna y renglón.

2.5.2.2. Tablas de contingencia 2×2 : las dos variables se pueden dividir en 2 categorías, en cuyo caso los datos se

cruzan en una tabla de contingencia de 2 renglones y 2 columnas.

En datos determinados del estudio sólo realizamos una descripción de la distribución de los resultados (hábitos, medicación y patología previa, tipo de densidad ósea, medicación posterior y complicaciones, rehabilitación, ect), pues para conseguir un estudio donde realmente nos da idea del grado de intervención en la producción de la fractura de cadera, sería necesario realizar otro diseño de investigación, como por ejemplo de casos y controles, y que dejamos como puerta abierta para próximos trabajos.

RESULTADOS

III. RESULTADOS

1. ESTUDIO DE INCIDENCIAS

Durante el año 1995 existieron aproximadamente 262 *fracturas* de la extremidad proximal del fémur entre los dos hospitales del Hospital Universitario de Salamanca. En 1996 existieron 238 *fracturas*. La distribución por sexos fue:

Para 1995	M = 210	V = 50
Para 1996	M = 184	V = 52

Teniendo en cuenta la población total igual o mayor de 70 años en Salamanca en 1996, la población según sexo y por grupos de edad, obtenemos la incidencia global o riesgo de las fracturas de cadera para personas de 70 años o más por cada 100.000 habitantes y por año:

- *Incidencia global para la población > 69 años:*
523.78 / 100000 h. / año

- *Incidencia por sexos:*
 - M = 688.95 / 100000 h. / año
 - V = 283.37 / 100000 h. / año

- *Incidencia global por grupos de edad:*
 - 70 – 74 = 64.93 / 100000 h. / año
 - 75 – 79 = 231.63 / 100000 h. / año
 - 80 – 84 = 628.02 / 100000 h. / año
 - 85 – 89 = 1040.33 / 100000 h. / año
 - 90 > = 3244.99 / 100000 h. / año

Teniendo en cuenta que a partir de los 70 años se producen aproximadamente el 80% del total de las fracturas de cadera (68), y durante 1996 se produjeron 236 fracturas en personas de 70 años o más, podemos acercarnos al conocimiento del total de fracturas de la extremidad proximal del fémur que ocurrieron en la población de Salamanca y Provincia durante el año 1996, y que fue de alrededor de 300.

Con estos datos podemos llegar a una aproximación de la incidencia global o riesgo de sufrir una fractura de cadera para la población total:

- *Incidencia global o riesgo* = 84.98 / 100.000 h. / año

2. FACTOR EDAD

Con la variable edad igual o mayor de 70 años, hemos estudiado un total de 550 pacientes donde *444 casos* eran validos e invalidamos 106 casos por no tener una verdadera seguridad del dato.

La *edad mínima* estudiada eran los *70 años*, como una de las características del estudio, en la que se encontraban 4 pacientes, y la *edad máxima* encontrada era de *105 años* con la que contaban 2 pacientes (tabla1).

La *edad de mayor frecuencia* fueron los *84 años* que la poseían 38 pacientes, con un porcentaje del 6.9 % respecto al total.

La *edad media global* fue de *84.63 años*, con una desviación estándar de 7.04.

La *edad media para el sexo femenino* fue de *84.54 años* con una desviación estándar de 7.08, y para el *sexo masculino* fue de *85.04* con una desviación estándar de 6.86. No existen diferencias significativas de edad entre uno y otro sexo.

La distribución por grupos de edad y sexo es la que se refleja en la tabla 2.

<i>EDAD</i>	<i>FRECUENCIA</i>	<i>% ABSOLUTO</i>	<i>% RELATIVO</i>
70	4	0.7	0.9
71	3	0.5	0.67
72	8	1.5	1.8
73	8	1.5	1.8
74	5	0.9	1.12
75	19	3.5	4.27
76	17	3.1	3.82
77	8	1.5	1.8
78	17	3.1	3.82
79	8	1.5	1.8
80	17	3.1	3.82
81	6	1.1	1.35
82	25	4.5	5.63
83	31	5.6	6.98
84	38	6.9	8.55
85	26	4.7	5.85
86	17	3.1	3.82
87	20	5.3	6.53
88	14	2.5	3.15
89	23	4.2	5.18
90	19	3.5	4.27
91	19	3.5	4.27
92	20	3.6	4.50
93	13	2.4	2.92
94	16	2.9	3.60
95	9	1.6	2.02
96	7	1.3	1.57
97	2	0.4	0.45
98	3	0.5	0.67
99	0	0	0
100	2	0.4	0.45
101	1	0.2	0.22
102	0	0	0
103	1	0.2	0.22
104	1	0.2	0.22
105	2	0.4	0.45

TABLA 1. EDAD

GRUPO DE EDAD	SEXO	CASOS	% RELATIVO
70 – 74	H	4	0.91
	M	24	5.49
75 – 59	H	12	2.74
	M	56	12.8
80 – 84	H	25	5.72
	M	92	21.05
85 – 89	H	20	4.57
	M	89	20.36
90 – 94	H	21	4.80
	M	66	15.10
90 – 99	H	6	1.37
	M	15	3.43
100 – 105	H	0	0
	M	7	1.06

TABLA 2. GRUPOS DE EDAD

3. FACTOR SEXO

Respecto al sexo, hemos analizado un tamaño muestral de 550 pacientes de los cuales 54 casos fueron anulados. De los 496 restantes, 394 fueron mujeres y 102 hombres, encontrando a través de la chi-cuadrado diferencias estadísticamente significativas en la incidencia de fractura de caderas respecto al sexo ($p < 0.01$). (Tabla 3)

Luego observamos que existe una proporción prácticamente de 4:1 (3.86) de mujeres respecto a hombres.

TABLA 3. SEXO

SEXO	FRECUENCIA	%ABSOLUTO	%RELATIVO
Hombre	102	18.5	20.56
Mujer	394	79.4	79.43
Anulados	54	9.8	

4. TIEMPOS DE HOSPITALIZACIÓN

El estudio del tiempo de ingreso en el hospital desde que se produjo la fractura de la extremidad proximal del fémur lo hemos despreciado, pues prácticamente en todos los casos se realizó a las pocas horas de sufrir el hecho traumático.

TIEMPO DE HOSPITALIZACIÓN PREOPERATORIA

Respecto a éste, hemos estudiado *394 casos* y 156 fueron anulados de los 550. El rango fue de *18 días*, con un mínimo de espera para el tratamiento de 0 días y un máximo de 18 días, aunque existió un paciente que paso 174 días ingresado debido a su estado general, sin ser intervenido quirúrgicamente.

El valor de *mayor frecuencia fueron los 5 días*.

Utilizamos la *mediana* como medida de tendencia central y cuyo valor es de *5 días*, con una desviación estándar de 8.98 (tabla 4).

TIEMPO DE HOSPITALIZACIÓN POSTOPERATORIA

De los 550 casos, 156 fueron anulados y *394* eran válidos para el estudio. El *rango* del intervalo es de *37 días*, donde el tiempo mínimo de hospitalización tras el tratamiento fue de 3 días y un máximo de 40 días (tabla 5).

TABLA 4. TIEMPO DE HOSPITALIZACION PREOPERATORIA

DÍAS	FRECUENCIA	%RELATIVO	%ABSOLUTO
0	11	2.0	2.79
1	10	1.8	2.53
2	52	9.5	13.19
3	55	10.0	13.95
4	65	11.8	16.49
5	68	12.4	17.25
6	35	6.4	8.88
7	40	7.3	10.15
8	16	2.9	4.06
9	11	2.0	2.79
10	12	2.2	3.04
11	3	0.5	0.76
12	6	1.1	1.52
13	3	0.5	0.76
14	1	0.2	0.25
15	4	0.7	1.01
18	1	0.2	0.25
174	1	0.2	0.25

TABLA 5. TIEMPO DE HOSPITALIZACIÓN POSTOPERATORIA

DÍAS	FRECUENCIA	%ABSOLUTO	% RELATIVO
3	5	0.9	1.26
4	4	0.7	1.01
5	12	2.2	3.04
6	33	6.0	8.37
7	55	10.0	13.95
8	40	7.3	10.15
9	43	7.8	10.91
10	30	5.5	7.61
11	32	5.8	8.12
12	26	4.7	6.59
13	26	4.7	6.59
14	27	4.9	6.85
15	9	1.6	2.28
16	8	1.5	2.03
17	7	1.3	1.77
18	6	1.1	1.52
19	7	1.3	1.77
20	3	0.5	0.76
21	10	1.8	2.53
22	1	0.2	0.25
23	4	0.7	1.01
24	1	0.2	0.25
25	1	0.2	0.25
26	1	0.2	0.25
29	1	0.2	0.25
34	1	0.2	0.25
40	1	0.2	0.25

Por la misma razón que en el punto anterior, utilizamos la *mediana* como medida de tendencia central, cuyo valor es de *10 días* de hospitalización tras el tratamiento, con una desviación estándar de 4.82. El valor que tuvo mayor frecuencia fue los 7 días, donde se encasillaban 55 casos.

Es interesante conocer si el tiempo de hospitalización tras el tratamiento tiene algún tipo de relación con algunas características, como son:

- tipo de fractura
- tipo de tratamiento realizado
- existencia o no de complicaciones

- EN RELACIÓN CON EL TIPO DE FRACTURA

No hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los días de hospitalización postratamiento y el tipo anatómico-patológico de fractura,

TIPO DE FRACTURA	NUMERO CASOS	MEDIA DÍAS
Subcapital	148	9.50
Transcervical	22	11.00
Basicervical	28	9.50
Pertrocantérea	179	10.00
Subtrocantérea	16	10.00

- Con relación al TIPO DE TRATAMIENTO

Sí hemos encontrado diferencias estadísticamente muy significativas ($p < 0.01$) entre los días que pasa el paciente en el hospital tras ser tratado y el tipo de tratamiento realizado.

TRATAMIENTO	NUMERO DE CASOS	MEDIA DE DÍAS
Ortopédico	6	9.00
Tornillos	14	9.00
Clavo-placa	4	9.00
Clavo-Gamma	25	14.00
Tallos de Ender	167	9.00
Artroplastia parcial	173	10.00

- Con relación a LA EXISTENCIA DE COMPLICACIONES

También se encontraron diferencias muy significativas respecto a la estancia hospitalaria postratamiento en relación con las existencias o no de complicaciones tras el mismo ($p < 0.01$).

COMPLICACIONES	NUMERO DE CASOS	MEDIA DE DÍAS
Sí	75	13.00
No	230	9.00

TIEMPO TOTAL DE HOSPITALIZACIÓN

Realizando un estudio conjunto de la estancia hospitalaria previa y postratamiento obtenemos el tiempo total de hospitalización, con un estudio de *437 casos válidos* y 113 anulados. El *rango fue de 54 días*, un mínimo de 4 y un máximo de 58 días. La frecuencia máxima fue de 42 casos con una estancia media de 15 días.

Utilizamos la *mediana* cuyo valor estuvo en *15 días* con una desviación estándar de 7.85 (tabla 6).

Al estudiar el tiempo de hospitalización total en el grupo de paciente que había fallecido en el momento del estudio, los resultados fueron parecidos con una *media de 15.72 días* y una desviación estándar de 7.85.

DÍAS	CASOS	% ABSOLUTO	% RELATIVO
4	5	0.9	1.14
5	5	0.9	1.14
6	11	2.0	2.51
7	5	0.9	1.14
8	9	1.6	2.05
9	21	3.8	4.80
10	26	4.7	5.94
11	23	4.2	5.26
12	31	5.6	7.09
13	33	6.0	7.55
14	40	7.3	9.15
15	42	7.6	9.61
16	31	5.6	7.09
17	27	4.9	6.17
18	20	3.6	4.57
19	22	4.0	5.03
20	14	2.5	3.20
21	9	1.6	2.05
22	7	1.3	1.60
23	12	2.2	2.74
24	11	2.0	2.51
25	8	1.5	1.83
26	4	0.7	0.91
27	3	0.5	0.68
28	5	0.9	1.14
29	1	0.2	0.22
31	2	0.4	0.45
33	2	0.4	0.45
35	1	0.2	0.22
37	1	0.2	0.22
40	2	0.40	0.45
52	1	0.2	0.22
58	1	0.2	0.22

TABLA 6. DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO TOTAL DE HOSPITALIZACIÓN

5. PROFESIÓN

El tamaño muestral fue de *321 casos validos*, quedando invalidados 229 de los 550 estudiados. El mayor porcentaje de pacientes eran amas de casa (el 33.6%)

PROFESIÓN	FRECUENCIA	% ABSOLUTO	% RELATIVO
Casa	185	33.6	57.6
Pasiva	47	8.5	14.64
Normal	14	2.5	4.36
Activa	75	13.6	23.36

Relacionamos el tipo de profesión con el grado de osteopenia estimable en la placa simple de la extremidad proximal del fémur, calculada a través fémur score. No obtuvimos resultados que nos demostrasen diferencias estadísticamente significativas.

6. TIPO DE HABITAT

Respecto al tipo de hábitat, de los 550 casos se estudiaron *349* ya que 201 fueron invalidados. De ellos 103 pertenecía a zona rural y el resto (246 casos) vivían en la ciudad.

HABITAT	FRECUENCIA	% ABSOLUTO	% RELATIVO
Rural	103	18.7	29.51
Urbana	246	44.7	70.48

Intentamos observar si existían diferencias estadísticamente significativas entre el tipo de hábitat y la cantidad de osteoporosis medida en la metáfisis del fémur (fémur score). No se consiguieron demostrar diferencias estadísticamente significativas.

7. INFLUENCIA DE HÁBITOS

En cuanto a la influencia de hábitos como el tabaco, el alcohol o el café, se consiguió información fidedigna de los 550 en 348 *pacientes* para el tabaco y el alcohol y 343 para el café. El resto se anularon. Se estudió la influencia de estos factores sobre el metabolismo óseo y por tanto sobre la incidencia de fracturas de la extremidad proximal del fémur.

HÁBITOS	SÍ	% RELATIVO	NO	% RELATIVO
Tabaco	31	8.92	317	91.09
Alcohol	33	8.16	315	91.89
Café	166	48.3	177	51.60

No encontramos ninguna relación estadísticamente significativa.

8. INGESTA DIARIA DE LACTEOS

La influencia de este apartado la estudiamos en 338 casos de los 550; el resto fueron invalidados. El mayor porcentaje de pacientes tomaban entre 1 y 2 vasos de leche diarios. Unicamente el 2.5 % no tomaba leche, pero todavía menor era el tanto por ciento de personas que tomaban más de 3 vasos de leche diarios, que fue del 0.2 %.

VASOSDIARIOS	FRECUENCIA	%ABSOLUTO	% RELATIVO
Ninguno	14	2.5	4.14
Uno	264	48	78.6
Dos	59	10.7	17.45
Más de dos	1	0.2	0.29
Invalidados	212	38.5	

No se encontraron relaciones que fuesen estadísticamente significativas entre la ingesta diaria de productos lácteos y la mayor o menor densidad ósea en la extremidad proximal del fémur:

9. ORIENTACIÓN TEMPORO-ESPACIAL Y NIVEL DE COLABORACIÓN

De los 550 casos se estudiaron 335 y 338 para la colaboración y orientación respectivamente y el resto fueron anulados.

La mayoría de los pacientes presentaban un grado bueno de colaboración y así el 56% no puso ninguna dificultad. En cuanto al nivel de orientación temporoespacial, esta descendió respecto al anterior y sólo la mitad estaban bien orientados.

COLABORACION	CASOS	% ABSOLUTO	% RELATIVO
Nula	11	2.0	3.3
Apenas colabora	3	0.5	0.9
Mediana	13	2.4	3.9
Buena	308	56	91.4
Invalidados	215	39.1	

ORIENTACIÓN	CASOS	% ABSOLUTO	% RELATIVO
Nula	16	2.9	4.77
Mala	29	5.3	8.65
Regular	65	11.8	19.40
Buena	228	41.5	68.05
Invalidados	212	38.5	

10. TIPO DE RESIDENCIA

La convivencia social de los pacientes PREVIA a la fractura de la extremidad proximal del fémur, se distribuyó de la forma que se refleja en la tabla 7.

De los 550 casos, fueron válidos para estudio respecto a la residencia previa un total de 368 casos y 347 para los de residencia posterior, y el resto fueron invalidados. La mayoría de los casos estudiados convivían antes del hecho traumático con algún familiar y sólo una minoría vivía en una residencia de tipo asistida o procedían de otro hospital.

En el estudio realizado DESPUES del tratamiento, obtuvimos la distribución mostrada en la tabla 8.

Los resultados varían a una mayor dependencia de los pacientes, y de esta forma, sigue siendo lo más frecuente la dependencia al cargo de los familiares pero *aumentado la frecuencia a 201 casos*. También aumenta la frecuencia de los de los que viven en residencia de asistidos y, por el contrario, baja el número de pacientes que viven en su domicilio sin ninguna ayuda o con algún tipo de apoyo.

TABLA 7. RESIDENCIA PREVIA

TIPO RESIDENCIA	CASOS	%ABSOLUTO	%RELATIVO
Domicilio sin ningún apoyo	97	17.6	26.35
Domicilio con algún tipo de apoyo	67	12.2	18.20
Al cuidado de los familiares	153	27.8	1.57
Residencia de válidos	32	5.8	8.69
Residencia asistida	13	2.4	3.53
Otro hospital (psiquiátrico)	6	1.1	1.63
Casos perdidos	182	33.1	

TABLA 8. TIPO DE RESIDENCIA POSTRATAMIENTO

RESIDENCIA	CASOS	% ABSOLUTO	% RELATIVO
Domicilio sin ningún apoyo	33	6.0	9.51
Domicilio con algún apoyo	56	10.2	16.13
Al cuidado de familiares	201	36.5	57.92
Residencia de válidos	26	4.7	7.49
Residencia asistida	25	4.5	7.20
Otro hospital (psiquiátrico)	6	1.1	1.72
Casos no válidos	203	36.9	

Hemos relacionado los cambios existentes en el tipo de residencia pre y postratamiento con algunos factores, probablemente influyentes en el tipo de convivencia, como son:

- la edad
- el sexo
- tipo de fractura

En cuanto a la edad, estudiamos si tiene algún tipo de influencia en estos cambios de residencia realizando intervalos de edad de 5 años. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Igual ocurre relacionando sexo y cambios de convivencia pre y post-fractura, donde tampoco se vieron diferencias que fueran significativas desde el punto de vista estadístico.

Lo mismo podemos decir de la relación tipo de fractura- residencia pre y postratamiento, donde tampoco existieron diferencias.

11. CAMBIOS EN LA ACTIVIDAD FÍSICA

La capacidad de actividad física que presentaban los pacientes PREVIA a la fractura de la extremidad proximal del fémur seguía una distribución que se muestra en la tabla 9.

De los *347 casos válidos* estudiados, la mayor frecuencia la tienen los pacientes con una actividad física previa a la fractura, con una autonomía externa total o normales y un pequeño porcentaje estaban encamados o iban de la cama al sillón y viceversa.

Una vez tratados de su fractura proximal de fémur (POSTRATAMIENTO) los pacientes estudiados fueron *343*, obteniendo una distribución de la forma que se refleja en la tabla 10.

Se reduce de una forma considerable los pacientes con normalidad en su actividad física o con una autonomía externa y por el contrario aumentan los pacientes con desplazamiento asistido o encamados.

ACTIVIDAD	CASOS	%ABSOLUTO	% RELATIVO
Encamado	2	0.4	0.57
Cama y sillón	10	1.8	2.88
Desplazamiento asistido	39	7.1	11.23
Autonomía interna básica	44	8.0	12.68
Autonomía interna amplia	5	0.9	1.44
Autonomía interna completa	21	3.8	6.05
Autonomía externa parcial	31	5.6	8.93
Autonomía externa total	100	18.2	28.81
Normal	95	17.3	27.37
Casos no válidos	203	36.9	

TABLA 9. ACTIVIDAD FÍSICA PREVIA A LA FRACTURA

ACTIVIDAD	CASOS	% ABSOLUTO	% RELATIVO
Encamada	33	6.0	9.62
Cama y sillón	58	10.5	16.9
Desplazamiento asistido	77	14.0	22.44
Autonomía básica	47	8.5	13.70
Autonomía amplia	12	2.2	3.49
Autonomía completa	13	2.4	3.79
Autonomía externa parcial	52	9.5	15.16
Autonomía externa total	28	5.1	8.16
Normalidad	23	4.2	6.70
Casos no válidos	207	37.6	

TABLA 10. ACTIVIDAD FÍSICA TRAS TRATAMIENTO

Ambas escalas sobre la capacidad funcional previa y postratamiento de la fractura de cadera, las hemos unido comparándolas y hallando las diferencias entre ellas, de tal forma que hemos obtenido otra escala en la que observamos el número de pacientes que disminuyen o aumentan una puntuación determinada.

DIFERENCIAS EN LA ACTIVIDAD FÍSICA*	CASOS	%ABSOLUTO	%RELATIVO
- 4	1	0.2	0.29
- 3	1	0.2	0.29
- 1	6	1.1	1.76
0	79	14.4	23.23
1	63	11.5	18.52
2	60	10.9	17.64
3	28	5.1	8.23
4	25	4.5	7.35
5	32	5.8	9.41
6	27	4.9	7.94
7	15	2.7	4.41
8	3	0.5	0.88
casos no válidos	210	38.2	

* actividad física previa – actividad física postratamiento

Los valores negativos son pacientes que han ganado actividad y los de valor positivo la han perdido.

Observamos que de los 340 casos válidos estudiados, el valor de mayor frecuencia no tenía modificaciones en su actividad física antes y después de la fractura. Pero la *media es de 2.36* que es valor positivo, luego la mayoría perdían dos puntos en su actividad (media de 2.36 y desviación estándar de 2.29).

El mayor descenso de actividad fue de 8 puntos que lo sufrieron 3 pacientes y 1 paciente consiguió ganar 4 puntos de capacidad funcional.

Las variaciones en la actividad física las intentamos relacionar con factores como el tipo de fractura, el tipo de tratamiento y la existencia o no de complicaciones. No obtuvimos diferencias estadísticamente significativas, en cambio sí se detectaron diferencias muy significativas al relacionar la existencia o no de complicaciones con el cambio de actividad física ($p < 0.01$).

12. VARIACIONES ESTACIONALES

Estudiando las fechas en las que se produjeron las caídas que llevaron a la fractura de la extremidad proximal del fémur hemos visto las distintas variaciones estacionales que se daban en las mismas, y se obtuvo una distribución como se refleja en la siguiente tabla:

ESTACIÓN	CASOS	% ABSOLUTO	% RELATIVO
Invierno	142	25.8	29.95
Primavera	114	20.7	24.05
Verano	121	22.0	25.52
Otoño	97	17.6	20.46
Casos perdidos	76	13.8	

Observamos la existencia de un mayor número de caídas en los meses de *invierno*, seguido de verano, primavera y otoño, que era la época del año en la que menos fracturas de cadera se registraron.

Realizando en estudio con la chi-cuadrado para ver si existían diferencias estadísticamente significativas entre las distintas estaciones, vimos que sí las había y que la probabilidad de caerse durante los meses de invierno era mayor que en el resto de estaciones del año ($p < 0.05$).

Si realizamos este estudio entre parejas de estaciones, vemos que existen diferencias estadísticamente significativas entre los meses de invierno y otoño ($p < 0.05$), en cambio no se encontraron diferencias entre los meses de verano y otoño, y entre invierno y primavera.

13. LUGAR DE CAÍDA

El lugar en el que se produjo la caída se estudió en 348 casos y 202 de los 550 no fueron válidos. En la tabla 11 se muestra como se distribuyó dicho factor.

Observamos que el mayor porcentaje de caídas se produjo en el *propio domicilio* del paciente (el 38.0%), en 1/5 de los casos ocurrió en la calle (21.83%) y sólo en un caso (0.2%) sucedió en el camino de ida o vuelta del centro sanitario.

Si analizamos estadísticamente para ver si existe algún tipo de relación entre el sitio donde se produjo la caída y el tipo de fractura originado, observamos que no existen tales diferencias desde el punto de vista estadístico.

TABLA 11. LUGAR DE CAÍDA

LUGAR	CASOS	%ABSOLUTO	%RELATIVO
Domicilio propio	209	38.0	60.05
En otro domicilio	54	9.8	15.51
En la calle	76	13.8	21.83
En el trayecto al centro sanitario ¹		0.2	0.28
En el centro sanitario	8	1.5	2.29
Casos no válidos	202	36.7	

14. ESTUDIO DEL MECANISMO DE CAÍDA

El estudio descriptivo del mecanismo que provocó la caída que antecedió a la fractura de la extremidad proximal del fémur se muestra en la tabla 12.

Observamos que de los casos válidos estudiados (341 casos de los 550), el mayor porcentaje lo representan (18,4%) aquellas personas que *no saben exactamente cual fue el mecanismo* concreto que le indujo a caerse, y de las que comentaban la causa, lo más frecuente era debido a un *resbalón* del pie sobre el suelo. El mecanismo de menor frecuencia era el producido por terceros como algún animal, empujones,...

Intentamos relacionar el mecanismo que produjo la caída con el tipo de fractura que se producía, pero no obtuvimos diferencias estadísticamente significativas, luego no podemos concretar que un determinado mecanismo traumático tenga tendencia a producir un determinado tipo de fractura de la extremidad proximal del fémur.

TABLA 12. MECANISMO DE CAÍDA

MECANISMO	CASOS	%ABSOLUTO	% RELATIVO
Mareo	21	3.8	6.15
Tropiezos	80	14.5	23.46
Resbalón	82	14.9	24.04
Por terceros	27	4.9	7.91
Otro mecanismo	101	18.4	29.61
No recuerda	30	5.5	8.79
Casos invalidados	209	38.0	

15. ALTURA DE LA CAÍDA

Dividimos en 2 apartados la altura desde la que se produjo la caída:

- desde sus pies
- desde una altura (escaleras, taburete, mesas,...)

La distribución obtenida fue:

ALTURA	CASOS	% ABSOLUTO	% RELATIVO
Desde sus pies	293	53.0	87.9
Desde altura	40	7.3	12.01
Casos no válidos	217	39.5	

De los 550 casos, fueron válidos para el estudio 333 y el resto (217 casos) fueron eliminados. Como vemos, en la gran mayoría de casos la caída se produjo estando apoyados los pies sobre la base del suelo.

Volvimos a relacionar la altura de caída con el tipo de fractura, pero como era de suponer, ya que la mayoría de fracturas se producían estando los pies en el suelo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en esta relación.

16. ESTUDIO DE LA DENSIDAD ÓSEA

Hemos estudiado la densidad ósea en la metáfisis proximal del fémur que existía cuando ocurrió la fractura de la cadera y hallamos el fémur score de esta parte del hueso, obteniendo una distribución como se refleja a continuación (tabla 13).

Destaca el gran número de casos no sometidos a estudio (394 casos) y sólo fue posible realizarlo con 156 *pacientes* de los 550, ya que por diversas circunstancias como no poseer ninguna radiografía, radiografías de mala calidad o en mala posición del paciente o que no se realizaron placas radiográficas de la extremidad contralateral a la fracturada, no fueron incluidas en la investigación (recordemos que para realizar este estudio de forma adecuada, es necesario una radiografía simple de la extremidad proximal del fémur intacta, con una penetración de rayo adecuada y con una posición de la extremidad proximal del fémur correcta en rotación interna de 10°. Como dijimos en la parte general, la radiología simple únicamente detecta la disminución de la densidad ósea, cuando esta es mayor del 30% del total, por lo que hemos sido muy selectivos a la hora de elegir las placas radiográficas que entrarían en el estudio).

Los datos reflejados en la tabla número trece nos muestran que la mayoría de los pacientes (en 90 casos de los 156) poseían una *intensa osteopenia* ($GF < \acute{o} = 32$), 56 tenían una osteopenia *moderada* (GF entre 33 y 34) y tan sólo 10 pacientes contaban con una densidad ósea *normal* para su edad ($GF > \acute{o} = 45$).

El valor que tuvo una mayor frecuencia de casos fue el de *33.3 con 25 pacientes*, luego osteopenia moderada, seguido del valor 28.8 que se dio en 20 casos.

La mayor disminución de la masa ósea fue encontrada en un paciente con un valor de fémur score de 12,51, mientras que en el lado opuesto estaba otro paciente donde el valor era de 60.00.

Relacionamos el fémur score por un lado, con el grado de actividad funcional que poseía el paciente y, por otro, con el tipo de fractura desde el punto de vista anatómico-patológico. En ambos estudios no obtuvimos diferencias estadísticamente significativas en ninguno. Luego no podemos decir que el grado de disminución de la densidad ósea en el fémur produzca un determinado tipo de fractura o que tenga relación con el grado de actividad física que tenía el paciente.

TABLA 13. INDICE DE GRADO DE OSTEOPOROSIS

FÉMUR SCORE(en intervalos)	CASOS	% ABSOLUTO	% RELATIVO
12 – 19	11	2.1	7.05
20 – 24	19	3.6	12.17
25 – 29	44	8.3	28.20
30 – 32	16	3.1	10.25
33 – 39	45	8.7	28.84
40 – 44	11	2.1	7.05
45 – 50	5	1.0	3.20
>50	5	1.0	3.20
casos invalidados	394	71.6	

17. TIPO Y LADO DE FRACTURA

Realizando un estudio descriptivo del *tipo de fractura* de la extremidad proximal del fémur, obtenemos una distribución como se refleja en la tabla 14.

De los 550 casos, fueron admitidos a estudio 488 y el resto (62 casos) se invalidaron. Observamos que la serie de mayor frecuencia son las fracturas *perrocantéreas* seguidas de las subcapitales. Las de menor frecuencia resultaron ser las subtrocantéreas, seguidas de cerca por las transcervicales.

La distribución del tipo de fractura según el sexo, es la que sigue:

TIPO	MUJER	% RELATIVO	HOMBRE	% RELATIVO
Subcapital	152	32.4	32	6.82
Transcervical	17	3.62	11	2.34
Basicervical	31	6.60	8	1.70
Petrocantérea	175	37.31	43	9.16
Subtrocantérea	13	2.76	6	1.27

TABLA 14. TIPO DE FRACTURA

TIPO FRACTURA	CASOS	%ABSOLUTO	%RELATIVO
Subcapital	184	33.6	37.70
Transcervical	28	5.1	5.73
Basicervical	39	7.1	7.99
Pertrocantérea	218	39.8	44.67
Subtrocantérea	19	3.5	3.89
Casos no válidos	62	10.9	

En relación con la edad, hemos obtenido la media de edad a la que se producía cada tipo de fractura. La distribución se refleja como sigue:

TIPO DE FRACTURA	EDAD MEDIA
Subcapital	84.43
Transcervical	84.33
Basicervical	83.94
Pertrocantérea	85.34
Subtrocantérea	80.44

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las distintas medias de edad de cada tipo anatómico-patológico de fractura de la extremidad proximal del fémur.

El *lado de fractura* fue estudiado en 479 *pacientes*, y resultó ser más frecuente en el lado *derecho*, con una frecuencia de 257 casos (53.65%) y el resto (222 *pacientes*, el 46.34%) se dio en la cadera izquierda. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la incidencia de producción de fracturas entre uno y otro lado.

No existió ningún caso de fracturas bilaterales, o personas con una fractura de cadera contralateral sufrida con anterioridad.

18 TIPO DE TRATAMIENTO Y COMPLICACIONES

El tipo de tratamiento realizado fue estudiado en 482 *pacientes* y 68 se eliminaron. En la tabla 15 se muestra la distribución seguida.

La *artroplastia parcial* es el tipo de tratamiento de mayor frecuencia pero sólo realizado en cuatro pacientes más que los tallos de Ender, que fueron colocados en 192 casos. En una persona se realizó artroplastia total de cadera y en siete se puso un clavo-placa.

La *existencia de complicaciones* fue estudiada en 370 *pacientes* y éstas se dieron en 99 pacientes, mientras que el resto no sufrieron ningún tipo de complicación. La tabla 16 muestra el cuadro de distribución de las mismas.

TABLA 15. TIPO DE TRATAMIENTO

TRATAMIENTO	CASOS	% ABSOLUTO	% RELATIVO
Ortopédico	38	6.9	7.88
Tomillos	19	3.5	3.94
Clavo-placa	7	1.3	1.45
Clavo-Gamma	29	5.3	6.01
Tallos de Ender	192	35.0	39.83
Artroplastia cervico-cefálica	196	35.0	40.66
Artroplastia total	1	0.2	0.20
Casos no válidos	68	12.0	

TABLA 16. COMPLICACIONES

COMPLICACIÓN	CASOS	% RELATIVO
Síndrome anémico	31	31%
Infecciones (de la herida, respiratorias, genito-urinar...)	28	29%
Cuadros confusionales agudos	25	25%
Úlceras de decúbito	7	7%
Trombosis venosas y tomboembolismos	4	4%
Cardiorespiratorias	3	3%
Otras	1	1%

19 ESTUDIO DEL TIEMPO DE SUPERVIVENCIA

En el cuadro siguiente se refleja el numero de pacientes que fallecieron desde la producción de la fractura hasta el momento de realizar el estudio:

FALLECIDOS	CASOS	% ABSOLUTO	% RELATIVO
Sí	123	22.4	31.37
No	269	48.9	68.62
Casos invalidados	158	28.7	

De los fallecidos en el momento de realizar el estudio, hemos distribuido los días de supervivencia de cada uno de ellos por intervalos, obteniendo la tabla que se refleja a continuación (tabla 17)

Observamos que el intervalo con mayor frecuencia es entre 0 y 50 días de supervivencia, o sea, en los primeros *50 días* tras la fractura de la extremidad proximal del fémur es el tiempo de mayor mortalidad. Disminuye algo dicha mortalidad a los 100 días y a partir de estos, desciende de forma clara manteniéndose durante el periodo estudiado (hay que recordar que este estudio se realizó a los dos años y al año de seguimiento desde el momento que se produjo la fractura).

DÍAS SUPERV. CASOS	% ABSOLUTO	% RELATIVO
0 – 50	27	4.5
51 – 100	14	2.2
101 – 150	5	0.4
151 – 200	6	0.6
201 – 250	7	0.8
251 – 300	6	0.6
301 – 350	9	1.2
351 – 400	8	1.0
401 – 450	9	1.2
451 – 500	3	0.2
501 – 550	0	0
551 – 600	8	1.0
601 – 650	4	0.2
651 – 700	7	0.8
701 – 750	5	0.4
751 – 800	4	0.2
801 – 850	4	0.2

TABLA 17. MORTALIDAD

Hemos relacionado los días de supervivencia con el tipo de fractura existente, con el tratamiento realizado y la existencia o no de complicaciones postratamiento.

Para el estudio de la mortalidad según el tipo anatómico de fractura de cadera, no obtuvimos diferencias estadísticamente significativas.

Igual ocurrió al relacionar la mortalidad con el tipo de tratamiento y las complicaciones.

❖ *Relación de la actividad física y el hecho de haber fallecido o no*

- Si realizamos un estudio de la actividad física previa a la fractura de la extremidad proximal del fémur, que poseían los pacientes según si habían fallecido o no, obtenemos los resultados reflejados en la tabla 18.

Relacionando la actividad física que poseía el paciente previa a la fractura con el hecho de que hubiera fallecido o no en el momento de realizar el estudio, obtenemos diferencias estadísticamente muy significativas ($p < 0.01$).

- El mismo estudio para la actividad física tras el tratamiento, según si habían fallecido o no, es el que se refleja en la tabla 19.

TABLA 18. MORTALIDAD-ACTIVIDAD

ACTIVIDAD FISICA PREVIA	% NO FALLECIDOS	% FALLECIDOS
Encamados, de cama a sillón, desplaz asistido o autonomía básica	22.84	47.83
Autonomía externa total o normalidad	60.67	35.85

TABLA 19. MORTALIDAD-ACTIVIDAD POSTERIOR

ACTIVIDAD FISICA POSTERIOR	% NO FALLECIDOS	% FALLECIDOS
Encamado, de cama a sillón, desplaz asistido ó autonomía básica	56.13	89.95
Autonomía externa total o normalidad	18.28	5.79

Relacionando la actividad física tras al tratamiento de la fractura de cadera, según si había o no fallecido el paciente en el momento del estudio, obtenemos diferencias estadísticamente muy significativas ($p < 0.01$)

❖ *Al estudiar el tipo de dependencia con el hecho del fallecimiento o no del paciente, vemos lo siguiente:*

- Grado de dependencia previa a la fractura de cadera con el hecho de haber fallecido o no (tabla 20).

Encontramos diferencias estadísticamente muy significativas ($p < 0.01$) al relacionar el grado de dependencia en los pacientes que habían fallecido y en los que no ocurrió.

- Tipo de dependencia postratamiento en relación con el suceso de haber fallecido o no (tabla 21).

En cambio no encontramos diferencias que fueran significativas desde el punto de vista estadístico al relacionar el tipo de dependencia que adquiriría el paciente tras ser dado de alta del hospital en relación con el hecho de haber o no fallecido en el momento del estudio.

TABLA 20. MORTALIDAD-DEPENDECIA

DEPENDENCIA PREVIA	% NO FALLECIDOS	% FALLECIDOS
Domicilio sin apoyo o con algún apoyo	48.68	37.93
En residencias u hospital	8.61	20.68

TABLA 21. MORTALIDAD-DEPEDENCIA

DEPENDENCIA POSTERIOR	% NO FALLECIDOS	% FALLECIDOS
Domicilio sin o con algún apoyo	29.10	13.51
En residencias u otro hospital	15.29	20.27

❖ Cuando relacionamos el tipo de hábitat rural o urbano y el haber o no fallecido el paciente, no encontramos diferencias, así como tampoco existieron al relacionar este hecho con la condición de ser hombre o mujer.

20. REHABILITACIÓN DE LOS PACIENTES

Un total de 127 *pacientes* de los 496 estudiados, ya que el resto fueron invalidados, es decir el 25.6% se vieron en la necesidad de recibir tratamiento rehabilitador tras el quirúrgico de su fractura de cadera. Obtuvimos una estadística descriptiva respecto a los pacientes que necesitaron del Servicio de Rehabilitación del Hospital Universitario de Salamanca, con la siguiente distribución:

MUJERES	%	VARONES	%
96	75.59	31	24.40

Existían diferencias estadísticamente significativas con respecto al sexo ($p < 0.05$) si estudiamos dicha característica tal cual; pero como la incidencia de las fracturas de la extremidad proximal del fémur fue

cuatro veces mayor en el sexo femenino respecto al masculino, no encontramos dichas diferencias con estas proporciones obtenidas.

Con respecto al tipo de tratamiento, analizamos los resultados obtenidos en los 127 pacientes que recibieron rehabilitación y los porcentajes respecto al total de los recibieron dicho tratamiento rehabilitados y respecto a los que fueron tratados con la misma técnica quirúrgica:

TRATAMIENTO	PACIENTES	% *	%**
Ortopédico	1	0.78	2.63
Tornillos	3	0.23	15.78
Clavo-placa	1	0.78	14.28
Clavo-Gamma	9	7.05	31.03
Tallos de Ender	67	52.75	34.89
Artroplastia parcial	46	36.22	23.46
Artroplastia total	0	0	0

* porcentaje respecto al número total de pacientes que recibieron rehabilitación

** porcentaje respecto al número total de pacientes que recibieron el mismo tipo de tratamiento

No encontramos diferencias que fueran estadísticamente significativas entre los distintos tipos de tratamiento y el haber recibido o no rehabilitación, aunque sí se observa la mayor frecuencia para aquellos tratados con clavos intramedulares.

Al buscar relaciones entre el tratamiento rehabilitador y la mayor o menor recuperación de las actividades funcionales, tampoco se encontraron dichas relaciones desde un punto de vista estadístico.

21. COSTES DE LAS FRACTURAS DE CADERA

Los costes generales fueron:

➤ Traslado al hospital en ambulancia	7000 ptas. * 496 =	347.200 ptas.
➤ Atención en Urgencias	20270 pts * 496 casos =	10.053.920 “
➤ Hospitalización	40540 pts * 496 casos * 15 días =	301.617.600 “
➤ Material de osteosíntesis y prótesis:		
- prótesis parciales	23000 pts * 196 casos =	4.508.000 “
- prótesis total	500000 “ * 1 “ =	500.000 “
- clavo gamma	135000 “ * 29 “ =	3.915.000 “
- tallos elásticos de Ender (3)	30000 “ * 192 “ =	5.760.000 “
- clavo placa	80000 “ * 7 “ =	560.000 “
- tornillos canulados (3)	90000 “ * 19 “ =	1.710.000 “
➤ Rehabilitación mensual	13680 “ * 127 “ =	1.737.360 “
➤ Traslado ambulancia al domic.	7000 “ * 496 casos =	3.472.000 “
➤ Consultas sucesivas	10135 “ * 2 “ =	20.270 “
	TOTAL =	334.201.350 pts

Respecto a los gastos de hospitalización, incluyen el mantenimiento básico del paciente, la medicación, las pruebas diagnosticas simples y salarios del personal sanitario y no sanitario y todo ello multiplicado por la estancia media (15 días) y el número total de pacientes (496 casos).

Los costes de ambulancia incluyen 5000 pts de fijo más el total de kilómetros recorridos (ida y vuelta), siendo el coste del kilometro de alrededor de 100 ptas.

Si dividimos el coste total de las fracturas de la extremidad proximal del fémur (*334.201.350 pts*) para el bienio 95 / 96, entre el total de fracturas existente en este periodo de tiempo (496 casos), obtenemos el coste total por paciente:

COSTE POR PACIENTE..... 673.793 pts

Coste para el año 1995 $673.793 \text{ pts} * 260 \text{ casos} = 175.186.191 \text{ ptas.}$

Coste para el año 1996 $673.793 \text{ pts} * 236 \text{ casos} = 159.015.148 \text{ ptas.}$

DISCUSIÓN

IV. DISCUSIÓN

La osteoporosis es un factor etiológico importante de mortalidad y morbilidad con gran repercusión económica en todo el mundo, y consiste en un descenso de la cantidad de hueso por unidad de volumen, que conlleva un mayor riesgo de fractura. La importancia del daño por fatiga y las modificaciones de la estructura ósea ayudan a la disminución de la resistencia del hueso y son factores predisponentes a la fractura. De esta forma se puede definir la osteoporosis como una condición de mayor fragilidad del esqueleto, que se manifiesta clínicamente, entre otras, como una fractura.

Las fracturas son consecuencia de la suma de tres factores:

- un traumatismo que libera una energía
- la cantidad de esa energía que no es asumida por los tejidos blandos y la contracción muscular
- resistencia ósea

Además del descenso de la resistencia del hueso, en la fisiopatogenia de la fractura juega un importante papel la tendencia al traumatismo, que en la mayoría se manifiesta a través de una caída y con mayor incidencia en la gente de más edad. La OMS define la caída como “el resultado de un acontecimiento que lleva al paciente al suelo en contra de su voluntad”. Cerca de una tercera parte de las personas mayores de 65 años se precipita al suelo una o varias veces al año, por lo

que consideramos importante su estudio como factor etiológico de fracturas de la extremidad proximal del fémur.

La debilidad ósea es otro factor importante que predispone a la fractura de cadera, a la que contribuyen:

- una disminución de la masa ósea
- una inadecuada reparación de la lesión por fatiga
- una reducida conexión intertrabecular del hueso

La mejor forma de cuantificar de una manera objetiva las consecuencias de la osteoporosis es a través de las fracturas del hueso. Las fracturas osteoporóticas afectan a vértebras y a huesos largos, pero las de mayor importancia a la hora de cuantificar son las de la extremidad proximal del fémur por su frecuencia, por la importante alteración de actividad física que ocasionan, por las complicaciones que originan y por su repercusión social y económica para el resto de la población y la sanidad.

1. ESTUDIO DE INCIDENCIAS

Obtenemos una incidencia global o riesgo de sufrir una fractura de la extremidad proximal del fémur para la población mayor de 70 años en Salamanca y provincia de 523.78 / 100000 h. / año.

La incidencia global o riesgo para la población total de Salamanca y Provincia se sitúa entre 80 – 90 / 100.000 h. / año, que comparada con la de otros estudios similares realizados en Salamanca(68), coincide en el aumento de dicha incidencia con el transcurrir de los años; en cambio no aumentó tanto como era esperado en dicho estudio, ya que para finales de siglo se calculaba que las fracturas de la extremidad proximal del fémur superarían con claridad las 400 y en realidad no llegan a esta cifra.

Revisando la literatura nacional observamos que los resultados son similares a los nuestros, aumentando de forma exponencial la incidencia global de la fractura de la extremidad proximal del fémur con el transcurrir de los años.

<i>AUTOR</i>	<i>PROVINCIA</i>	<i>INCIDENCIA GLOBAL*</i>	<i>INCIDENCIA > 50</i>
Lizaur y col. (113)	Alicante	16.6	
Hernández y col(68)	Salamanca	44.4	132.5
Pérez (158)	Sevilla	83.42	
Rapado y col. (162)	Madrid	42	
Olmos y col. (144)	Santander	60.6	198
Sosa y col. (184)	G. Canaria	34.9	161.2
Candau y col. (26)	Valladolid		72.5
Luna (115)	Avilés		73.6
Rey y col. (165)	Madrid		200
Altadill y col. (3)	Asturias	78.2	221.6
Sánchez (172)	Palencia		260
Arbolea y col. (6)	Palencia	83	240.9
Arbelo y col. (5)	Gran Canaria		170.1
Izquierdo y col. (75)	Zamora	100.6	246.5

* (100.000 h. / año)

También al aumentar la edad asciende la incidencia de fracturas de cadera, triplicándose la tasa en cada década; de esta forma, en nuestro estudio dicha incidencia o riesgo para personas de 70 años o más se dispara a 523.78 / 100.000 h. / año debido a las pérdidas de la calidad ósea y una mayor dificultad motriz, sensorial y de reflejos, como veremos en los siguientes apartados.

En todos los trabajos se indica la mayor tasa o riesgo de fractura en las mujeres, variando entre 2 y 4 veces mayor la incidencia a favor del sexo femenino. Obtuvimos una incidencia de 688.95 y 283.37 / 100.000 h. / año para la mujer y el hombre, respectivamente.

En la literatura internacional la incidencia obtenida por nosotros, por lo general es menor que la existente en países de latitud norte (13, 52, 55, 67, 77, 110, 142, 159, 163, 168, 174, 177, 189, 200), semejante a la de otros países mediterráneos (4, 27, 36, 41, 109, 114, 117, 128, 157) o sudamericanos (9, 13, 28, 106), y mayor que la encontrada en regiones de razas no caucásicas (7, 13, 46, 104, 108, 109, 181), quizá todo ello relacionado con las horas de luz solar que son menores en países norteros y factores genéticos de cada raza siendo menor la incidencia en raza negra y asiática (118, 132, 169).

En un estudio reciente realizado en Malmö (Suecia) (168) se observa un estancamiento o retroceso de la incidencia de dichas fracturas, quizá relacionado con la mejora de los programas preventivos de la osteoporosis, el aumento de inmigrantes en dicho país con menor

predisposición genética a la descalcificación o incluso a la mejora climática de los últimos años.

La tasa o riesgo de fractura de cadera para mayores de 50 años de algunos países de distintos continentes fueron los siguientes:

<i>AREA GEOGRAFICA</i>	<i>AÑO DE ESTUDIO</i>	<i>INCIDENCIA > 50 **</i>
Johannesburg (Bantú)* (183)	1950-64	31
Singapore (196)	1955-67	86
Hong-Kong (33)	1965-67	128
New Zealand (Maori)* (187)	1973-76	149
California, USA (Hispánicos)* (181)	1983-84	151
Kuopio, Finland (2)	1968	183
California, USA (Negros)* (181)	1983-84	185
Yorkshire, UK (10)	1973-77	196
Texas, USA (Hispánicos)* (13)	1980	197
California, USA (Asiáticos)* (181)	1983-84	235
Hong Kong (103)	1985	277
Rochester, USA (55)	1965-74	364
Texas, USA (Blancos)* (13)	1980	384
California, USA (Blancos)* (181)	1983-84	402
New Zealand (Blancos)* (187)	1973-76	414
Denmark (54)	1973-79	437
Stockholm, Sweden(66)	1978-79	477
Oslo, Norway (79)	1978-79	530
Norway (52)	1983-84	968

* Razas

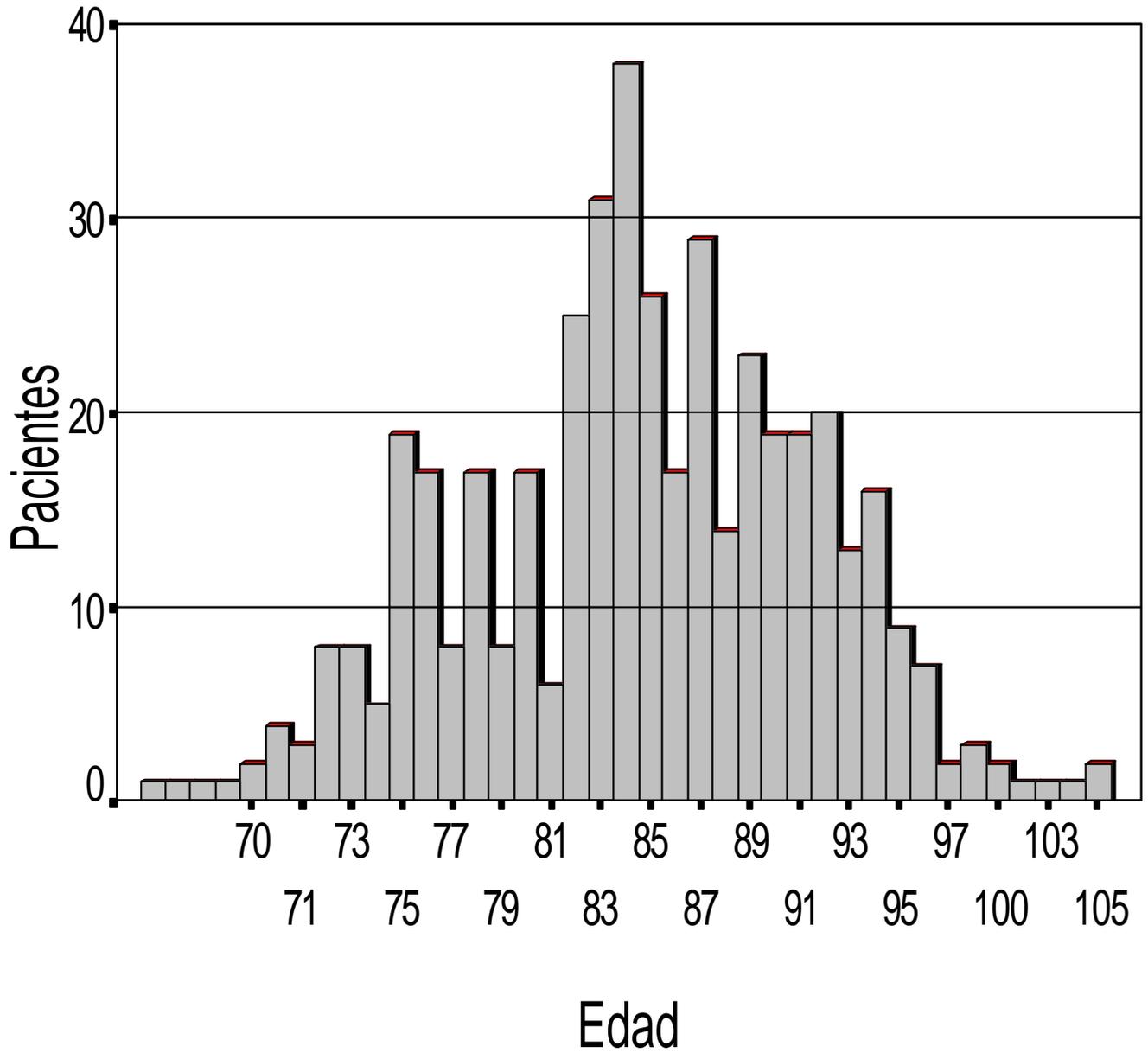
** (100.000 h. / año)

En resumen, podemos observar en el ámbito mundial las tendencias de la incidencia de las fracturas de cadera comentadas con anterioridad. La incidencia obtenida por nosotros y los distintos trabajos nacionales es semejante al del resto de hispánicos del resto del mundo.

2. EDAD

La edad media obtenida en nuestro estudio era de 84.63 años con una desviación estándar de 7.04 (gráfico 1). Esta edad resultante es ligeramente superior a las obtenidas en estudios parecidos realizados en el territorio nacional, y confirma la tendencia al ascenso de la edad media de producción de fracturas de la extremidad proximal del fémur, debido a los cada vez más rigurosos y exigentes protocolos de prevención de la osteoporosis en las mujeres.

GRAFICO 1. DISTRIBUCIÓN DE LA EDAD



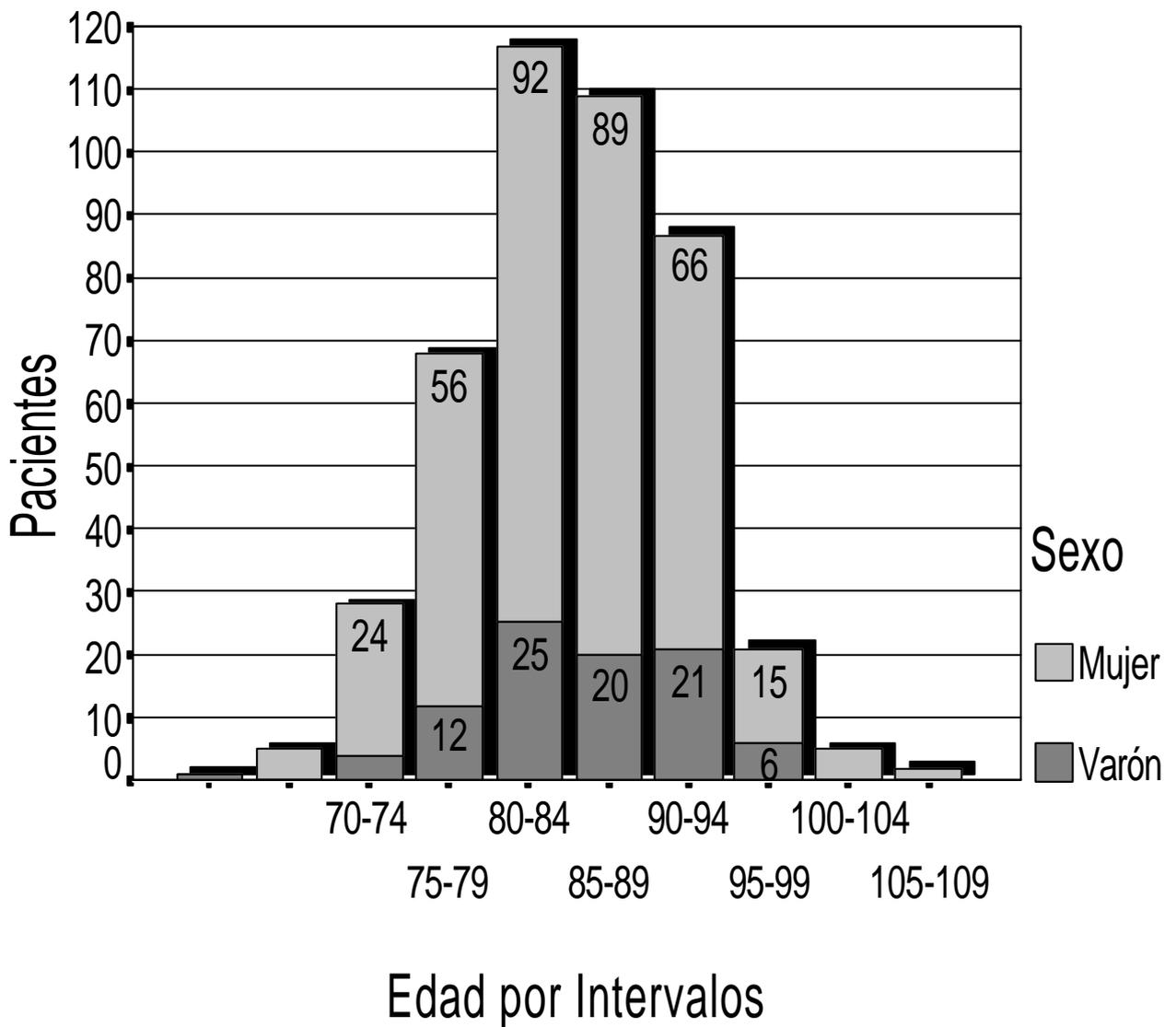
En el cuadro siguiente, podemos observar prácticamente la totalidad de estudios realizados y relacionados con nuestro trabajo, poniéndose de manifiesto la tendencia alcista de la edad de producción de la fractura:

AUTOR	PROVINCIA	AÑOS	Nº FRACTURAS	EDAD MEDIA
Lizaur y col. (113)	Alicante	1974 – 1982	1287	76.6
Díez y col. (38)	Barcelona	1984	1163	78.88
Hernández y col. (68)	Salamanca	1977 – 88	1908	77.4
Pérez (158)	Sevilla	1988	269	79.6
Rapado y col. (162)	Madrid	1988	108	77.0
Olmos y col. (144)	Santander	1988	318	78.7
Rodríguez y col. (166)	Gijón	1980 – 89	687	76.4
Sosa y col. (184)	G. Canaria	1990	211	77.1
Candau y col. (26)	Valladolid	1991	356	74.7
González y col. (59)	Córdoba	1991	197	76.0
Luna (115)	Avilés	1992	355	85.0
Rey y col. (165)	Madrid	1992	311	81.6
Altadill y col. (3)	Asturias	1992	283	80.1
Izquierdo y col. (75)	Zamora	1993	215	81.3
Arbelo y col. (5)	Gran Canaria	1989-93	1175	78.2
Sáez y col. (170)	La Rioja	1994	217	82.5
Arboleya y col. (6)	Palencia	1995		80.8

El rango de edad media de producción de las fracturas de cadera de los distintos estudios realizados en el territorio nacional, va

desde los 74.7 años del estudio de Candau y col. (26) hasta los 85.0 obtenidos por Luna (115).

GRAFICO 2. DISTRIBUCIÓN POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO



Podemos ver cómo en la década de los 70 y 80 la edad media de la fractura se mantenía entre los 75 y 79 años pero nunca superó los 80

años; encontramos una edad media mayor de 80 años (84.63), coincidiendo con nosotros los trabajos realizados en la década de los 90. Esto se debe, como ya se comentó anteriormente, sobre todo a la mejora de los programas de prevención de la osteoporosis en las mujeres, a la disminución de obstáculos en la vía pública y una mayor educación de las personas mayores para prevenir las caídas. Además, la esperanza de vida ha aumentado en estos últimos años, y es de esperar que aumente aún más, por lo que a pesar de producirse a mayor edad cronológica no ha disminuido la frecuencia de las fracturas de la extremidad proximal del fémur, sino todo lo contrario, ha aumentado.

En nuestro estudio, el rango variaba entre los 70 y los 105 años. En estos últimos se encontraban dos personas que se decidió tratar quirúrgicamente su fractura de cadera, debido a la buena condición física y psíquica en la que se encontraban. Esto nos pone de manifiesto que, si bien la edad es un dato importante a la hora de escoger un tipo u otro de actuación, no debe regirse por unos términos tajantes y absolutos, sino que debe ser un valor con una cierta flexibilidad.

En el estudio por grupos de edad y sexo, obtuvimos una progresión de tipo creciente de la relación edad mujer / edad hombre, que alcanzó su máximo en el grupo de edad comprendido entre lo 85 – 89 años cuya relación fue de 4.45, y a partir de dicho grupo la tasa fue disminuyendo de forma progresiva por descenso sobre todo en la incidencia de la fractura de cadera en las mujeres (gráfico 2).

GRAFICO 3. GRUPOS DE EDAD Y SEXO

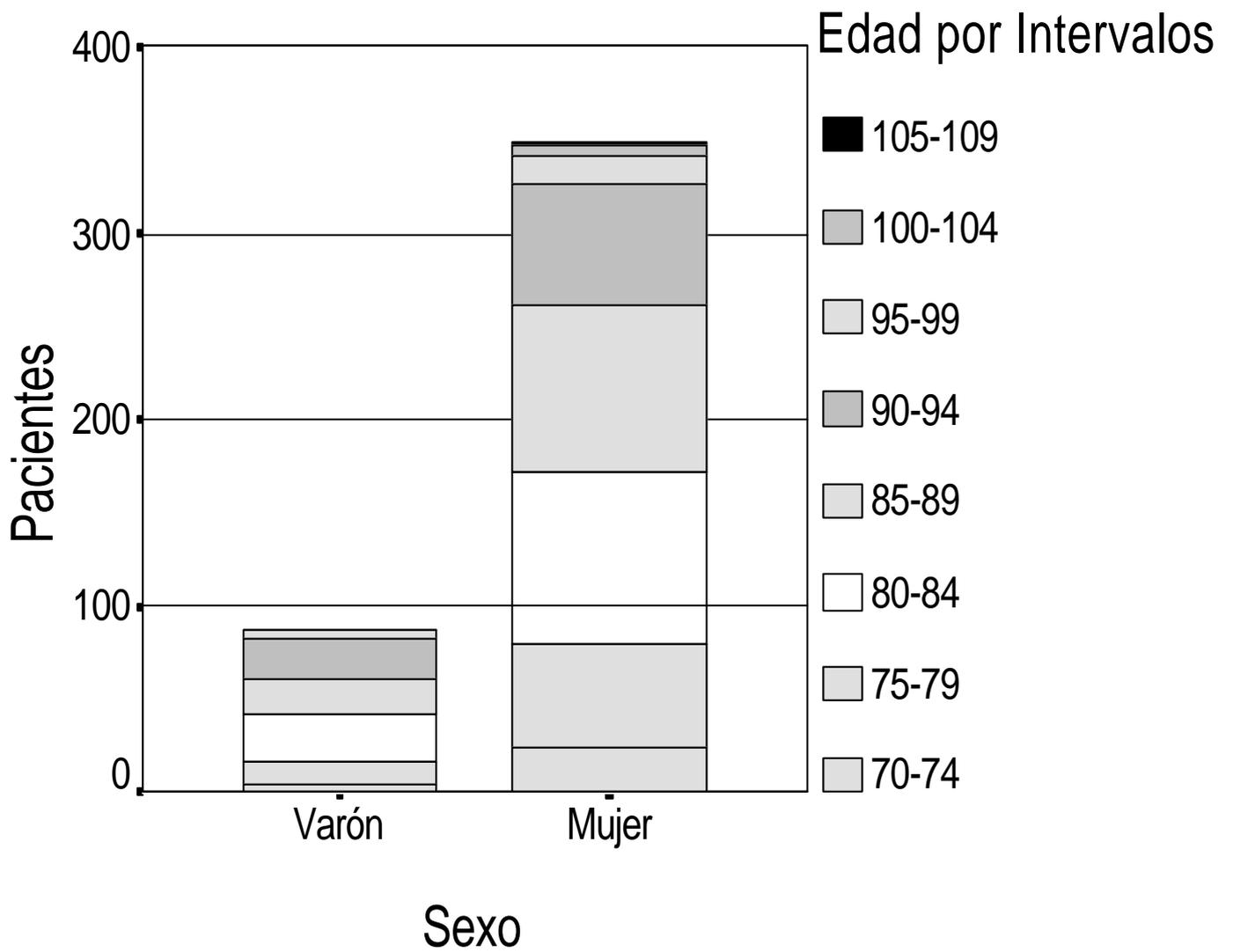
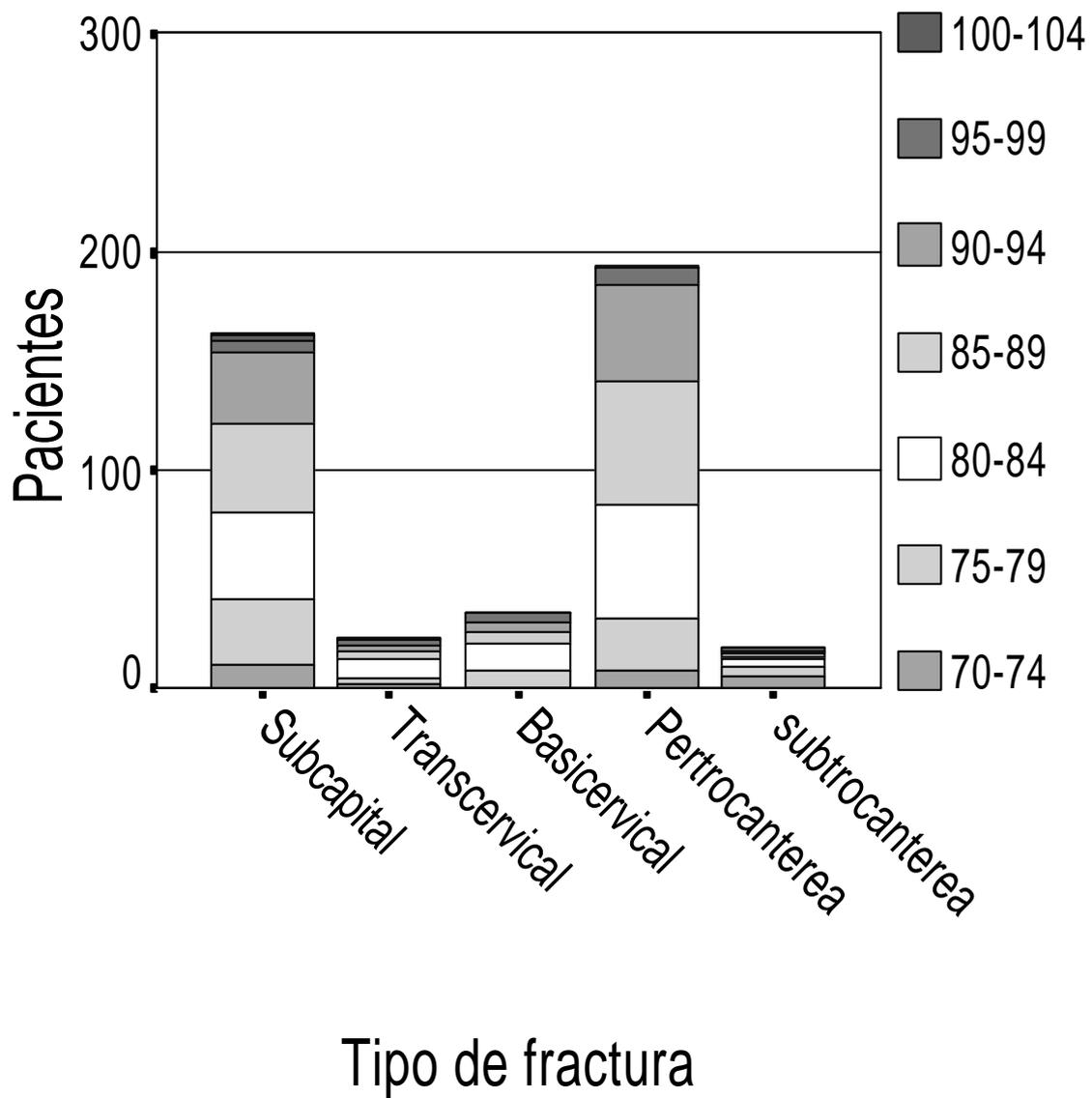


GRÁFICO 4. GRUPOS DE EDAD Y TIPO DE FRCTURA



En definitiva, la incidencia se mantuvo constante en los varones según aumentaba la edad, en cambio, variaba de forma creciente al aumentar la edad en las mujeres hasta el grupo de edad 85 – 89, a partir del cual se iniciaba un descenso (gráfico 3 y 4). Esta variabilidad de la incidencia al avanzar la edad en la mujer la explicamos a través de la pérdida de la masa ósea según aumenta su edad cronológica, hasta un punto donde disminuye considerablemente la capacidad de deambulación y con ello la tendencia a sufrir caídas y fracturas como consecuencia de éstas y de su baja densidad ósea.

3. SEXO

Obtuvimos una relación Mujer / Hombre de 4 / 1, concretamente fue de 3.86, aproximándose a esta cifra la mayoría de los estudios nacionales revisados:

AUTOR	RELACIÓN M / H
Lizaur y col. (113)	1.9
Díez y col. (38)	2.1
Fernández y col. (68)	3.2
Rapado y col(162)	2.9
Olmos y col. (144)	3.4
Rodríguez y col. (166)	3.42
Sosa y col. (184)	2.8

Martínez y col. (125)	3.1
Candau y col. (26)	3.2
González y col. (59)	3.1
Luna (115)	2.7
Rey y col. (165)	3.1
Altadill y col. (3)	3.8
Pérez (158)	4.7
Izquierdo y col. (75)	3.78
Arbelo y col. (5)	2.59
Sáez y col. (170)	4
Arboleya y col. (6)	2.8

Tenemos evidentes diferencias en la proporción con respecto a los trabajos realizados por Díez y col. (38) en Barcelona y Lizaur y col. (113) en Alicante, donde existía únicamente el doble de incidencia en la mujer con respecto al hombre. En el resto fue similar y siempre mayor la incidencia en la mujer con respecto al hombre, como ya es conocido, por el acelerado descenso de la masa ósea a partir de la menopausia. Pérez (158) en Sevilla, tiene la mayor tasa Mujer/Hombre, que se eleva a 4.7.

Son prácticamente nulas las poblaciones donde se observa una relación inversa a las anteriores.

Repasando la literatura internacional, encontramos resultados similares en estudios de otros países como en Perugia (Italia) (36), Siena (Italia) (27) y Saskatchewan (Canadá) (163). Otros tienen proporciones menores de mujeres como en Holanda (17), Picardy (Francia) (12), Asia

(46) y Hawaii (192) y alguno con relaciones M / H mayores que los nuestros, como en Argentina (9) y Génova (Suiza) (142).

Curiosamente encontramos un estudio realizado en la región China de Shenyang (195) donde la tasa según sexo fue de 1.21 pero a favor de los varones. Una explicación puede ser al gran porcentaje de caídas de la bicicleta, donde son los hombres los que más utilizan este medio y además de forma masiva.

Como vimos en el punto anterior, la relación mujer/hombre aumentaba según se incrementaba el grupo de edad, hasta los 85 – 89 donde alcanzó su máximo de 4.45 y para descender posteriormente.

4. TIEMPO DE HOSPITALIZACIÓN

Las fracturas de la extremidad proximal del fémur son aproximadamente la quinta parte de las admisiones en los servicios hospitalarios de Traumatología y Cirugía Ortopédica. El cálculo de la estancia media hospitalaria es importante, ya no sólo desde el punto de vista económico, sino para evaluar la eficacia de los distintos tratamientos y así intentar disminuir dicha estancia evitando complicaciones añadidas al paciente debido a la dilatación de dicho tiempo.

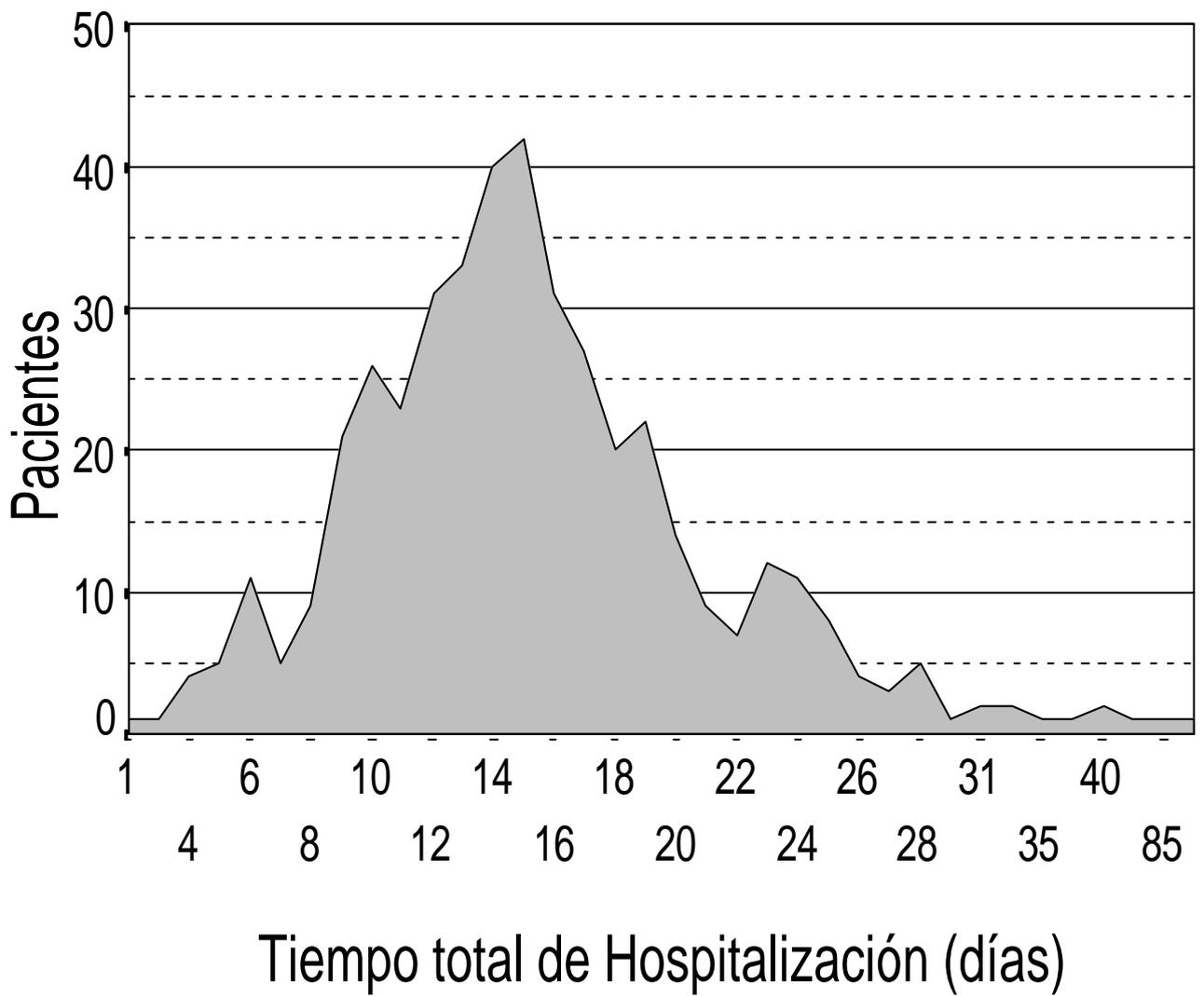
Prácticamente la totalidad de los pacientes de nuestra serie que sufrieron una fractura de cadera fueron ingresados en el hospital a las pocas horas del hecho.

El tiempo de hospitalización preoperatoria medio fue de 5 días y el postoperatorio de 10 días. Luego la estancia media hospitalaria total fue de 15 días (gráfico 5), que resulta ser de las más bajas comparándolas con las existentes en la literatura nacional:

LOCALIDAD	AUTOR	ESTANCIA MEDIA
Valladolid	Candau y col. (26)	14.4
Córdoba	González y col. (59)	15.2
Cantabria	Olmos y col. (144)	16.1
Gran Canaria	Sosa y col. (184)	19.2
Barcelona	Díez y col. (38)	23
Sevilla	Pérez (158)	23
Salamanca	Hernández y col. (68)	23.06
Madrid	Rey y col. (165)	23.7
Asturias	Altadill y col. (3)	26.5
Gran Canaria	Arbelo y col. (5)	15.8
Zamora	Izquierdo y col. (75)	15.35

Únicamente otra provincia de nuestra comunidad autónoma está por debajo en cuanto a la estancia media hospitalaria de las fracturas de cadera, como es Valladolid con 14.4 días.

GRAFICO 5. FRECUENCIA DE PACIENTES EN RELACIÓN CON HOSPITALIZACIÓN



Cabe destacar otra provincia de nuestra de comunidad como de la más baja a nivel nacional como es Zamora.

En este punto, hemos de tener en cuenta que la población salmantina está muy envejecida, y sobre todo en la provincia, haciendo más relevante dicho dato de menor estancia hospitalaria con lo que conseguimos retener menos tiempo al anciano y reinsertarlo a su hábitat familiar, ayudando de manera importante a la recuperación.

Comparando nuestra estancia hospitalaria media con las publicadas en la literatura internacional (84), la mayoría de estas superan los 15 días obtenidos por nosotros, variando entre los 14 días del estudio de Stain realizado en 1991 en 249 pacientes y los 24 días de Sernbo, realizado en 1429 paciente en 1993.

Esta baja estancia hospitalaria con respecto al resto se debe a la tendencia que ha existido en los últimos años a disminuir dicha estancia y a que los pacientes no pasen el periodo de rehabilitación totalmente en el hospital, con el fin de disminuir posibles complicaciones intrínsecas del centro sanitario y a la vez abaratar los costes.

La mayor duración del tiempo de hospitalización aumentaba con la edad, el estado funcional preoperatorio, la presencia de fracturas intracapsulares y las complicaciones hospitalarias. Obtuvimos diferencias estadísticamente significativas al relacionar la estancia media hospitalaria con el tipo de tratamiento y la existencia o no de compilaciones ($p < 0.01$), en cambio no las encontramos al relacionarla con el tipo de fractura (gráfico 6 y 7).

GRÁFICO 6. RELACIÓN HOSPITALIZACIÓN CON EL TIPO DE FRACTURA

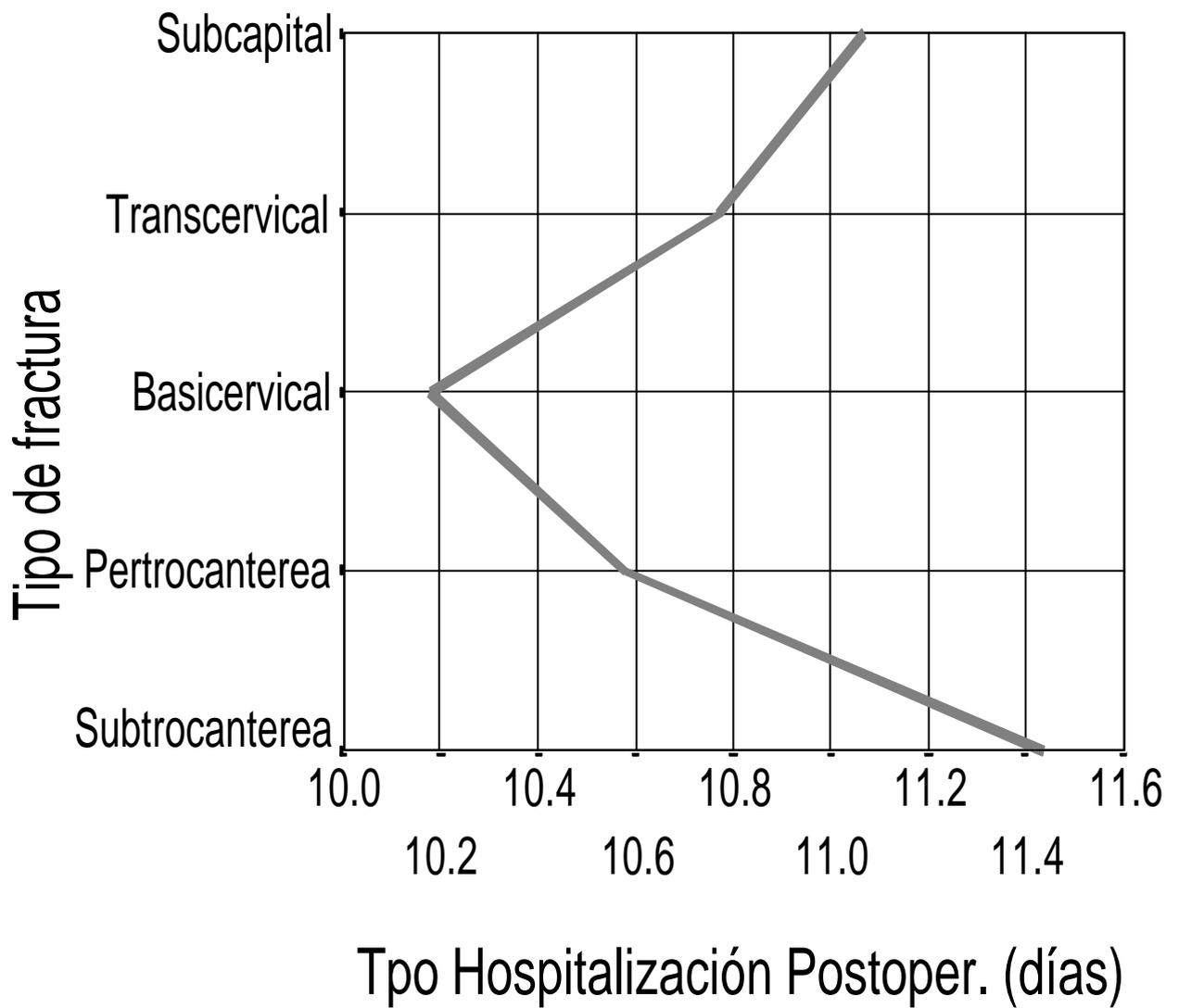
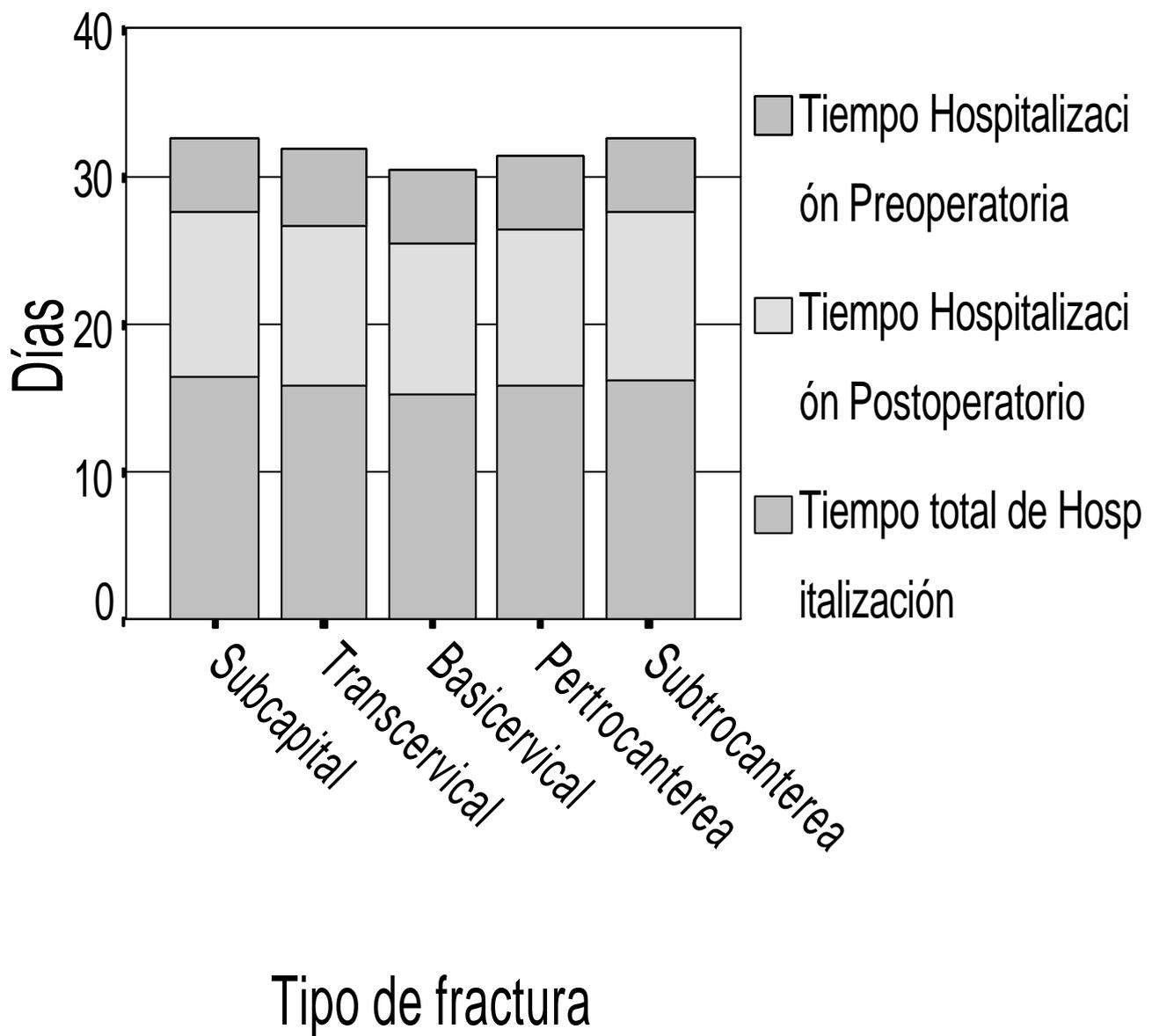


GRAFICO 7. RELACIÓN HOSPITALIZACIÓN CON TIPO DE FRACTURA



Conclusiones parecidas obtuvieron otros autores como Owen (145). Es lógico pensar en el aumento de la estancia hospitalaria con la edad y el estado funcional, pues a mayor edad y peor estado funcional, el paciente suele tener más complicaciones y la recuperación es peor y más lenta. Las fracturas intracapsulares requirieron un mayor tiempo de hospitalización, debido a que fueron tratadas la mayoría con artroplastia parcial de cadera que necesita de un mayor tiempo de rehabilitación y adecuación a la normal deambulaci3n.

En el grupo de pacientes que habían fallecido en el momento del estudio, la media de días de estancia hospitalaria total se mantenía o era sensiblemente mayor respecto al grupo total, es decir, no podemos confirmar que aquellos pacientes que murieron después de un tiempo determinado de ser dados de alta del hospital tuvieran un postoperatorio intrahospitalario mucho más largo.

5. PROFESIÓN

La dedicaci3n habitual del paciente nos da una idea del grado de actividad del mismo, pero más de la mitad de los pacientes eran mujeres que pertenecen a una época en la que la mujer tenía como dedicaci3n principal y única las tareas domésticas, por lo tanto no se encontraron diferencias significativas en la incidencia de las fracturas, ni diferencias en el grado de osteopenia estimable en la placa simple de la extremidad proximal del fémur. Quizá en un futuro, ya que la mujer se encuentra en

un periodo de diversificación de su actividad profesional, se podrán obtener diferencias estadísticamente significativas.

6. TIPO DE HABITAT

Suele ser típico en las investigaciones de la incidencia de la fractura de la extremidad proximal del fémur, intentar diferenciar el impacto que tiene esta patología entre la gente de la ciudad y del campo. Pero no todas las investigaciones usan los mismos criterios para conceputar el hábitat rural y urbano (12, 52, 56, 113, 121, 144, 163), por lo que muchas veces se hace difícil la comparación de resultados. En nuestro estudio, como en la mayoría de los existentes en la literatura (12, 35, 52, 59, 68, 87, 119, 121, 163, 177), existe una mayor incidencia de la fractura de cadera en la población urbana, que duplica a la rural.

También es cierto que hay trabajos (113, 144), aunque son los menos, en la que no encontraron esa mayor incidencia en los pacientes que procedían de ambiente urbano, sin llegar a tener claras las causas que podrían justificar esta distinta distribución.

Rodríguez González y col. (166) distinguen tres tipos de hábitat como son el rural, semiurbano y urbano, sobrepasando también este último en más del doble la suma de los dos primeros.

Varias pueden ser las causas que contribuyen a esta distribución, como son la existencia de mayores barreras arquitectónicas en las

viviendas y exteriores de las ciudades y la mayor actividad física que realiza la mujer rural(52, 163) que en teoría aumentaría su masa ósea protegiéndola de la fractura. En este sentido, hemos comparado el fémur escore de la población rural y urbana sin llegar a encontrar diferencias que fueran estadísticamente significativas.

Algunos autores (12, 163) comentan que otra causa de la menor incidencia de estas fracturas en la población rural es la incorporación de los ancianos de estas zonas a asilos existentes en ciudades con el fin de estar más cerca de centros sanitarios y asistenciales. Pero esta migración no influye en nuestro estudio, ya que tenemos en cuenta donde residió la mayor parte del tiempo y no su residencia actual.

Otros factores influyentes en estas variaciones comentadas por otros autores (166) son los distintos tipos de alimentaciones, pero pensamos que no tiene una influencia tan importante como los comentados anteriormente.

7. INFLUENCIA DE HÁBITOS TOXICOS

Tenemos porcentajes parecidos en cuanto a dichos hábitos a los obtenidos en otras series como la de Falch y col. (50), y mayor que los apreciados por Hernández y col. (68). En cuanto a estas comparaciones, hay que tenerlas en cuenta con cierta prudencia debido a los distintos criterios existentes para cada autor a la hora de considerar un hábito como tal.

No encontramos diferencias significativas de incidencia entre los que tenían estos hábitos y los que no los poseían, y lo atribuimos a que son factores que influyen en la mayor o menor densidad de la masa ósea pero no tienen una causa directa en la fractura de la extremidad proximal del fémur, existiendo otros factores con mayor influencia. Conclusiones parecidas fueron apreciadas por otros autores de la literatura (111, 200).

Los hombres fueron los de mayor proporción en hábitos tóxicos, señalado también en los trabajos de Finsen y Benum(52), y en éstos las fracturas de cadera ocurrieron a edades más tempranas (12, 38, 43, 142, 200).

8. INGESTA DIARIA DE LACTEOS

Conocido es el trabajo de Mathkovic y col. (127) relacionado con la dieta, donde la incidencia de fracturas de la extremidad proximal del fémur disminuyó a la mitad cuando se elevó la ingesta de calcio a 940 mg/día en una comunidad que tomaba 470 mg. Pero estos resultados no han podido ser reconfirmados, aunque los distintos estudios existentes (139) sugieren que una cantidad de 1000-1500 mg/día es suficiente para obtener una tasa de calcio constante, incluso en personas de alta edad.

Se recomienda que estas cantidades se obtengan de la dieta. Normalmente los productos lácteos contienen el 65% del total del calcio que entra en el organismo por la dieta.

En cambio, también hay discusiones acerca de que la osteoporosis sea una enfermedad por falta de calcio (141), pero son mayoría los estudios que muestran que tal déficit puede ser determinante (29, 46, 65, 104, 146, 65).

En nuestro trabajo, un gran porcentaje de pacientes (78.6%) tomaba poca cantidad de productos lácteos (un vaso o menos al día), pero no encontramos relaciones estadísticamente significativas entre la ingesta diaria de leche o derivados y la mayor o menor densidad ósea medida por el fémur score. Pero esto no debe ser interpretado como que el calcio no puede modificar la evolución natural de la osteoporosis, ni como que una baja ingesta de calcio causa disminución de la densidad ósea, sino únicamente indica que las diferencias en la nutrición de calcio no pueden explicar por sí solas las diferencias marcadas en el riesgo de fractura entre las distintas comunidades.

De todas las formas, la comunidad anciana, sobre todo en aquellas personas con condiciones sociales negativas, tienen que tener vigilada la existencia de una adecuada alimentación. No siempre es fácil cambiar costumbres nutritivas en las personas mayores, pero no hay que renunciar a esto, incluyendo no únicamente productos derivados de la leche, sino también alimentos con altos niveles de calcio como la sardina, cereales, almendras y avellanas, o verduras como la col, nabos y brócoli, disminuyendo así el aporte adicional de calcio mineral.

9. ORIENTACIÓN TEMPORO-ESPACIAL Y

NIVEL DE COLABORACIÓN

La orientación temporoespacial de las personas que sufrieron fractura de cadera y la colaboración ligada a este estado mental fue buena en la gran mayoría de los pacientes, colaborando de forma aceptable, y tan sólo en un pequeño número del total no obtuvimos ningún tipo de colaboración o apenas colaboraba y su orientación era nula o mala.

De esta pequeña proporción de pacientes que durante su estancia hospitalaria presentaban mala orientación temporoespacial y, por lo tanto, eran malos colaboradores, hay que decir que no todos se encontraban en este estado previo a la fractura de la extremidad proximal del fémur, sino que fue adquirido en el centro hospitalario, y la mayoría volvió a recuperan su estado de conciencia al volver a su lugar de residencia habitual.

Las proporciones se mantuvieron semejantes en cada uno de los dos años de estudio.

La desorientación temporoespacial fue más frecuente en las fracturas extracapsulares de la extremidad proximal del fémur, hecho que lo atribuimos a que estos pacientes con este tipo de fractura, son personas de mayor edad, que los que sufren fracturas intracapsulares, y

además son más hemorrágicas, contribuyendo a la disminución de la volemia y al deterioro mental intrahospitalario.

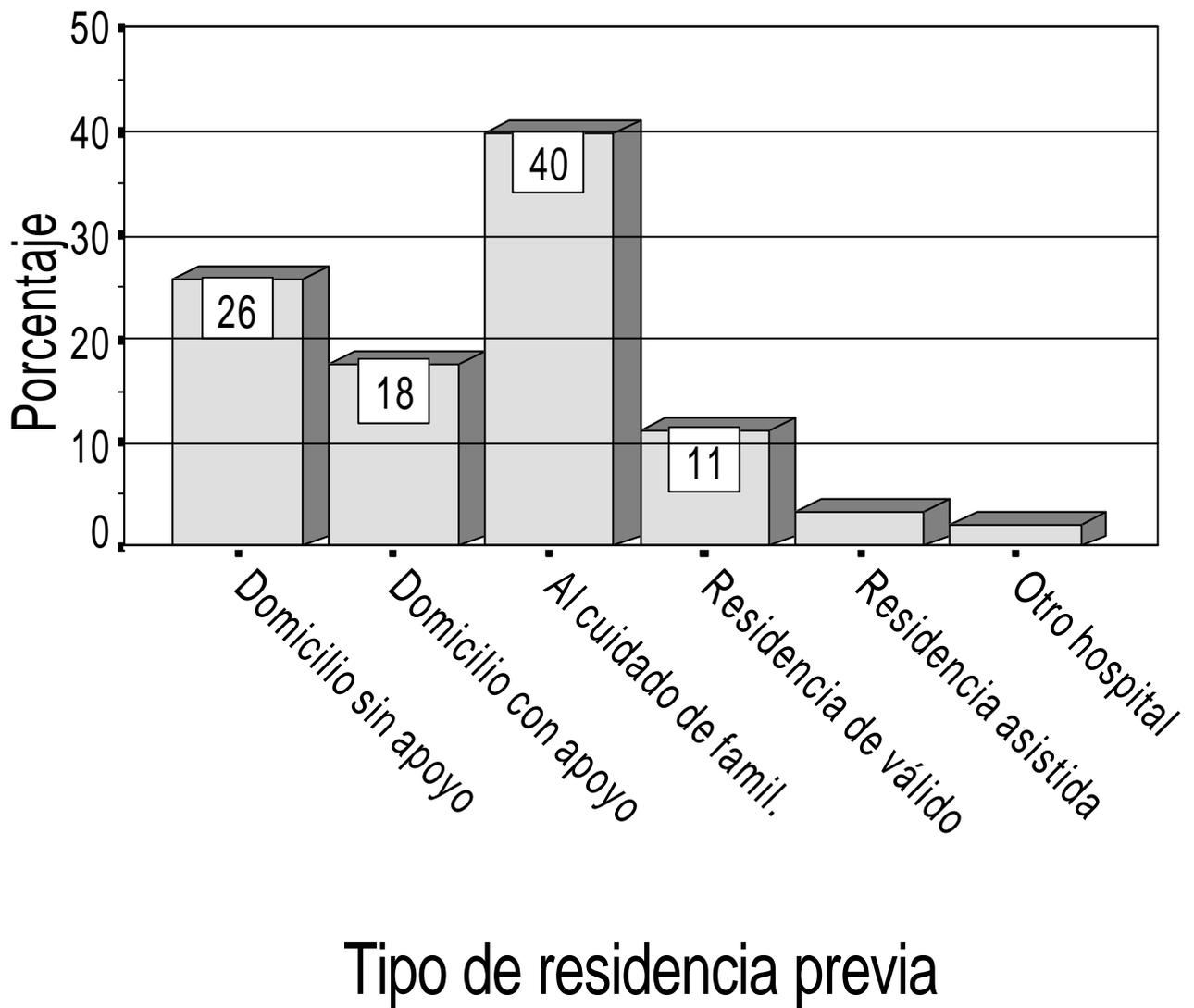
La recuperación postratamiento fue más rápida en los que poseían buena orientación temporo-espacial, debido a la edad y al tipo de tratamiento realizado con ello, pues como ya vimos, el tipo de fractura existente y el estado mental son factores decisivos a la hora de realizar uno u otro tipo de tratamiento

Resultados semejantes se publican en otros trabajos (68), e incluso, dado la elevada edad de estos pacientes, un mayor porcentaje con deterioro mental es la norma más habitual (170).

10. TIPO DE RESIDENCIA

Respecto al estudio del tipo de residencia del paciente previa a la fractura de cadera, casi en la mitad de los casos se encontraban al cuidado de algún familiar, bien en el domicilio propio del paciente o en el del familiar. Algo más de la cuarta parte de los pacientes vivían solos sin ningún tipo de apoyo, influyendo dicho aislamiento en la etiopatogenia de las fracturas, como indicó Sernbo y col. (177) y aproximadamente el 14% eran remitidos desde algún tipo de institución (gráfico 8).

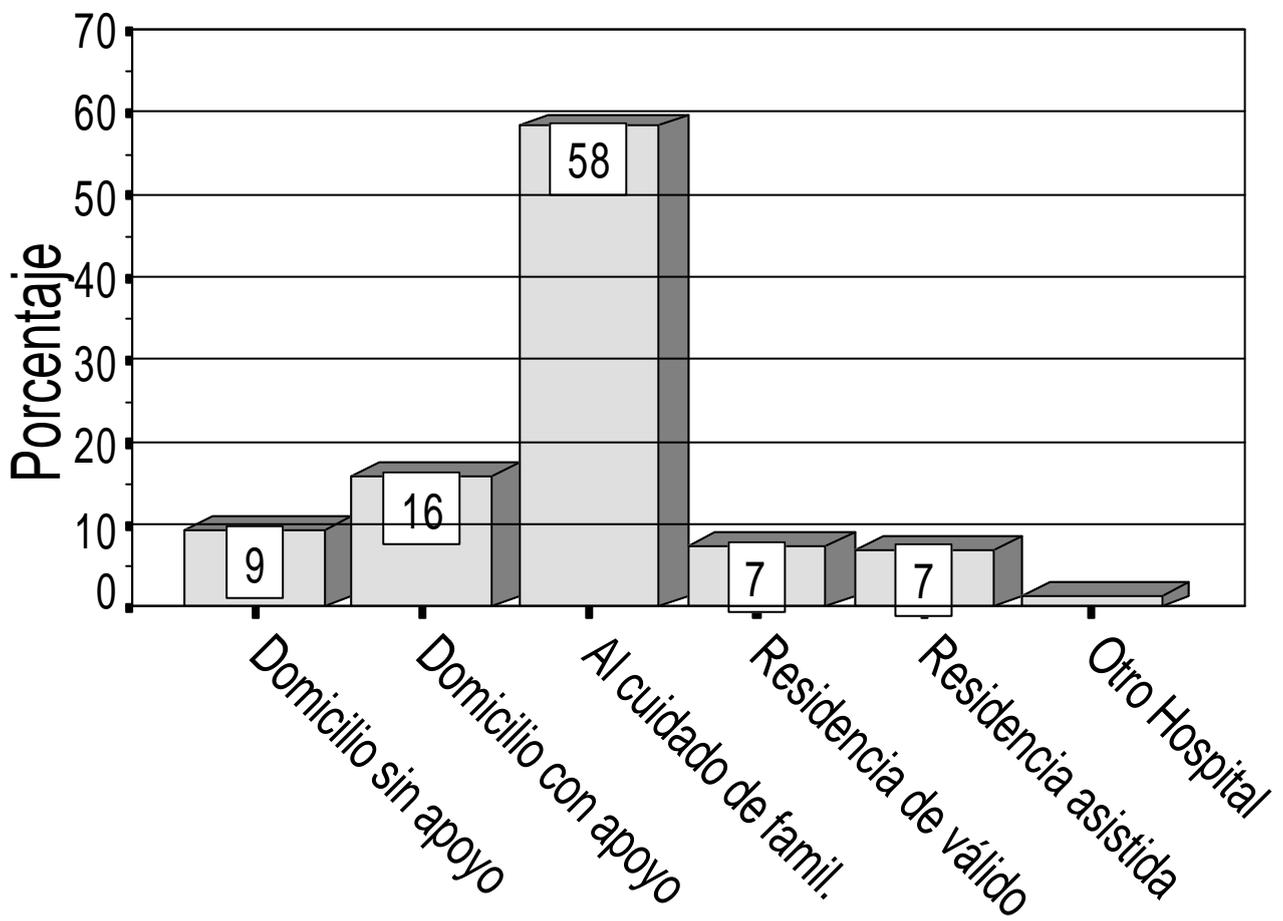
GRAFICO 8. TIPO DE RESIDENCIA PREVIA A LA FRACTURA



Resultados semejantes se obtienen en el estudio del tipo de residencia que adquiere el paciente tras ser dado de alta del Hospital (gráfico 9), con la peculiaridad de la disminución en el número de personas que vuelven al domicilio sin ninguna ayuda o con algún tipo de apoyo y aumento de los pacientes que quedan al cuidado de los familiares o son internadas en algún tipo de residencia. No existen trabajos nacionales que analicen los cambios de hábitat del anciano tras sufrir la fractura, y muy pocas publicaciones internacionales son encontradas sobre este tema, siendo este punto uno de los apartados que hacen novedoso nuestro estudio. Shinji Kitamura y col. (180) analizan 1169 pacientes que sufrieron fractura de cadera y dice que el 81% de los pacientes cambiaron de tipo de residencia; son porcentajes mucho mayores que los obtenidos por nosotros, donde modifican su ambiente social el 40.22 % de los pacientes y el resto (59.78 %) no lo varían. Los resultados de Shinji Kitamura superan también a los de otros trabajos realizados en el Norte de Europa (15, 79). Lars Borgquist y col. (101) publican que el 59% de los pacientes regresan a sus propios domicilios al ser dados de alta.

En cuanto a estos últimos datos, hay que decir que nuestro estudio se realiza al año y dos años desde el hecho traumático de la fractura de la extremidad proximal del fémur, por lo tanto un número determinado de los pacientes no se han recuperado plenamente y mantienen cierto grado de dependencia para sus actividades diarias permaneciendo más tiempo en un estado de hiperprotección familiar, por lo que no han llegado a adquirir un

GRAFICO 9. DISTRIBUCIÓN DE RESIDENCIA TRAS EL TRATAMIENTO



Destino tras el alta

estado pleno de independencia y con ello su domicilio de residencia habitual. Esto ocurre sobre todo en los estudiados al año de la fractura. Pero a pesar de lo comentado anteriormente, nuestros resultados a la hora de regresar a su propio domicilio, son mejores que los comentados en estudios recientes realizados en otras regiones (5).

En los gráficos anteriores podemos observar el bajo desplazamiento de los pacientes a instituciones (las 3 últimas columnas), que lo atribuimos al sentido integrador de la familia existente en nuestra provincia acogiendo de nuevo al anciano, por el tolerable nivel de ayuda existente en dichos familiares, por el propio paciente que acepta mejor esta ayuda y por la favorable recuperación funcional de la mayoría de los ancianos.

Diversos estudios publican la mayor incidencia de la fractura de cadera en personas cuyo domicilio social era la residencia de ancianos o bien hospitales psiquiátricos(3, 47, 68, 190), debido al mal cuidado y dejadez de estas personas, pero nuestras proporciones no son tan altas como para llegar a dichas conclusiones.

No encontramos relaciones entre las variaciones del tipo de residencia antes y después de la fractura de cadera según la edad, sexo y tipo de fractura, aunque un factor claramente influyente es la edad, ya que según aumenta ésta el paciente regresa a una convivencia social de mayor dependencia que la que tenía antes, pero no se encontraron diferencias que fueran estadísticamente significativas. Esto resulta fácil de explicar, ya que a mayor edad el anciano se vale menos por sí mismo. Algún otro estudio (68) comenta algún dato sobre este tema, y encuentra

que a mayor edad, en el sexo masculino y en zonas urbanas el paciente regresa más a un estado de dependencia, siendo en las mujeres, cuanto más jóvenes y en zonas rurales, en las que aumentan los pacientes que regresan a su domicilio sin ningún tipo de apoyo, pero no encuentra diferencias que tengan una significación estadística.

11. CAMBIOS EN LA ACTIVIDAD FÍSICA

Otro de los apartados que consideramos importante someter a estudio y que ha sido muy poco revisado por los distintos autores, es la modificación en el tipo de función física antes y después de sufrir la fractura de la extremidad proximal del fémur. Algún otro estudio realizado en nuestra misma zona geográfica(68), comenta de forma somera dicho punto, pero no profundiza en el estudio de esta modificación de la actividad, y además utiliza una escala con cuatro niveles (cuatro grados de dependencia), que consideramos insuficiente ya que se nos hace difícil medir dicha función según la dependencia de la persona e incorpora en un mismo nivel pacientes con actividad física claramente distinta; además, no estudió las variaciones pre y postratamiento, sino que intentó relacionar dicha actividad con factores epidemiológicos, sociales y anatomopatológicos.

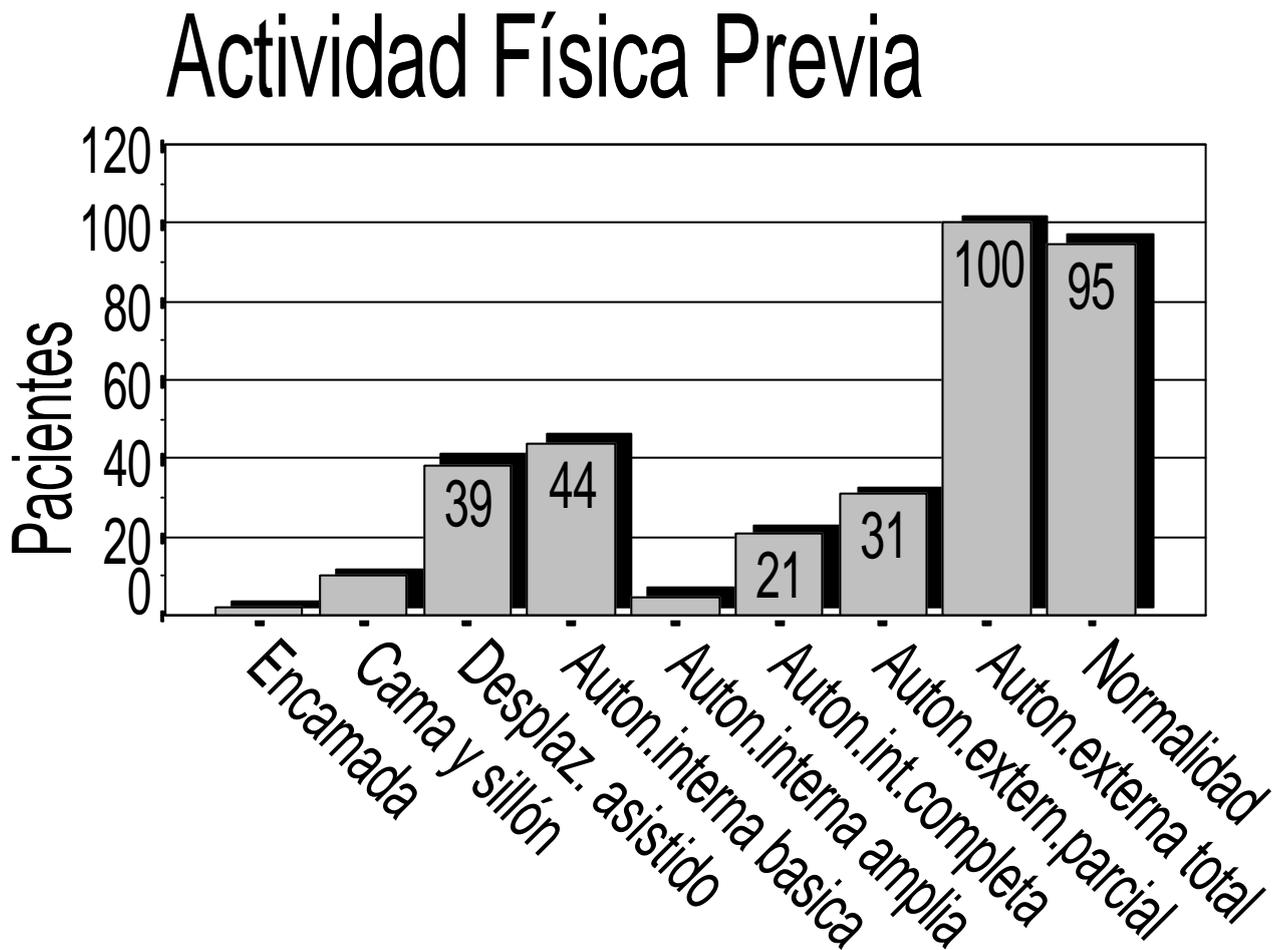
La mayoría de las escalas existentes para conocer dicha actividad funcional de los pacientes, con fractura de la extremidad proximal del fémur, se caracterizan por ser cortas en la graduación, poco definidas,

escasamente diferenciadas en dichos grados y muy inexpresivas, aclarando poco al lector la evaluación de dicha actividad.

Hemos obtenido que previo a la fractura, más de la mitad de los pacientes (56.18 %) poseían una actividad física normal o una autonomía externa total; por el contrario, sólo un 3.45 % de ellos se encontraba encamados de forma permanente o iban de la cama al sillón y viceversa, es decir, tenían una actividad prácticamente nula. Entre estos dos extremos se encontraban el resto (el 40.33 %), clasificados en los distintos grados de tipo de función física (gráfico 10).

En cambio, si consideramos la actividad física estudiada después del periodo de tratamiento y recuperación de la fractura de cadera, observamos que el primer grupo de normalidad o autonomía externa total disminuye al 14.86 %, los encamados y que van de cama al sillón y viceversa aumenta al 26.52 % y entre medias se encuentra el resto (58.58 %) (gráfico 11). Resultados parecidos o sensiblemente peores a los nuestros son comentados por Kanis (88), quien dice que al tener en cuenta el estado funcional antes de la fractura de cadera, el 30% de las mujeres se vuelven funcionalmente dependientes, y de éstas dos tercios requieren cuidados de clínicas particulares.

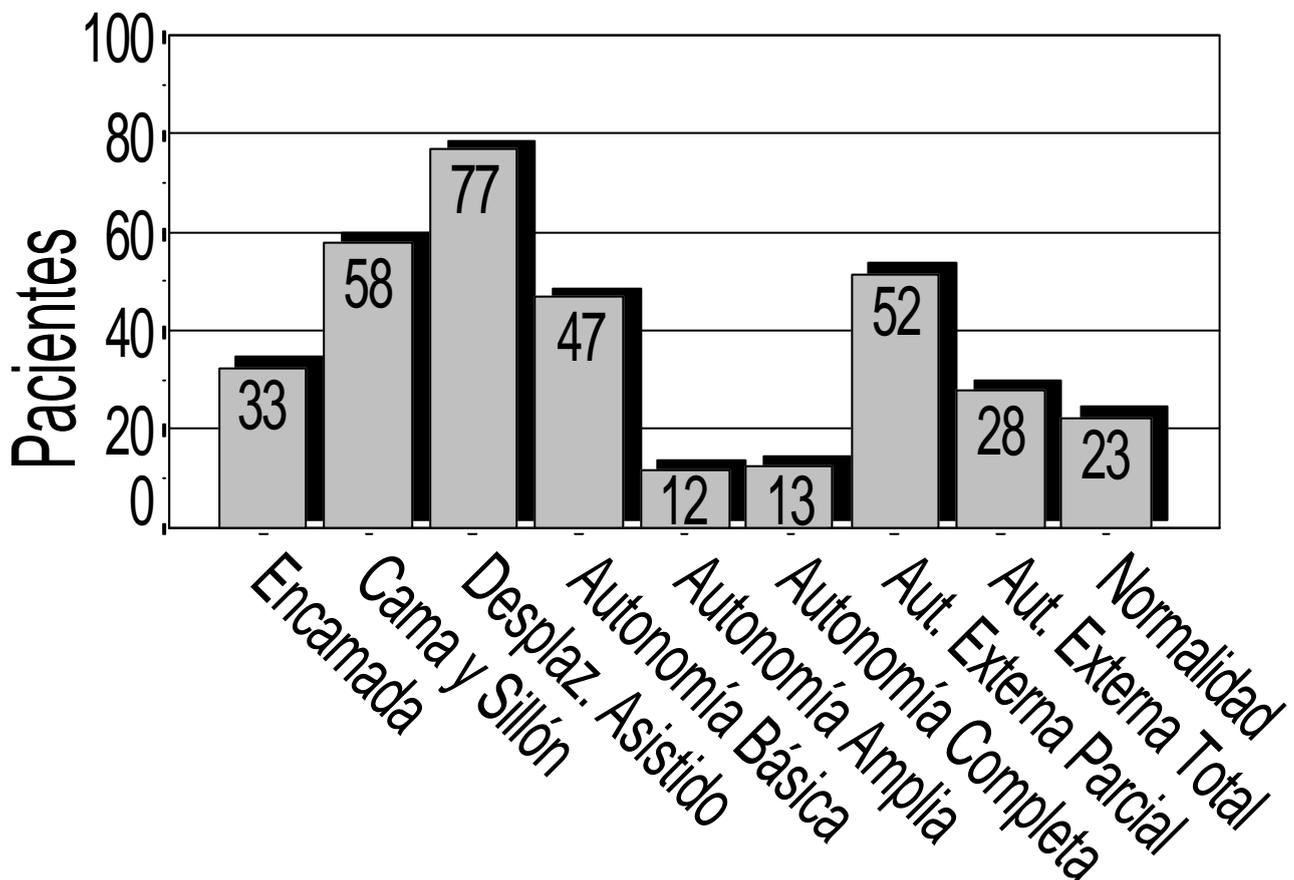
GRAFICO 10. FRECUENCIA DE PACIENTES EN RELACIÓN CON ACTIVIDAD PREVIA



Actividad Física Previa

GRAFICO11. FRECUENCIA DE PACIENTES SEGÚN LA ACTIVIDAD POSTRATAMIENTO

Actividad Física Postratamiento



Actividad Física tras el Alta

Alrededor del 25% recobraría su movilidad previa a la fractura, y más de la mitad va a necesitar asistencia al caminar o en otras actividades; el resto sería incapaz de mantener sus actividades cotidianas.

Hemos observado la diferencia de actividad física que existe al año y dos años de producirse la fractura de cadera, sobre todo en los pacientes que se encuentran en los dos extremos de la escala, disminuyendo de forma importante los que tenía una actividad prácticamente normal y, por el contrario, aumentando considerablemente los de función física casi nula.

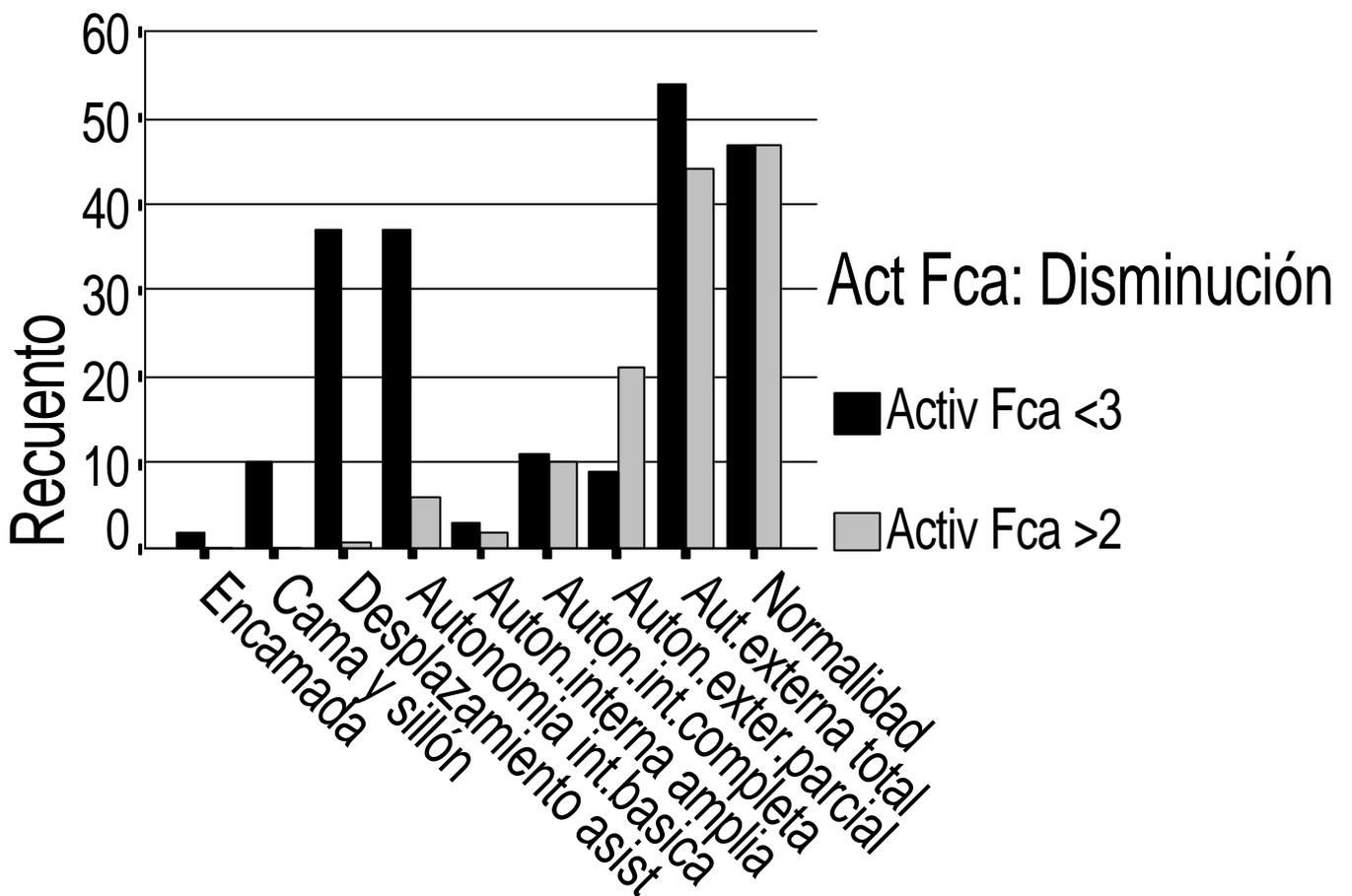
Intentamos pormenorizar la autonomía de cada paciente, aunque ha sido complicado a la hora de recoger los datos. Llama la atención en el muestreo previo que 2/3 de los casos tienen una autonomía total y que algo menos de 1/3 de los mismos, tienen escasa independencia. Todo esto en relación con la edad media muy alta de nuestra casuística, dato que informa de una buena situación general de nuestros ancianos. En el análisis entre 1-2 años de la actuación médica, muestra una aceptable recuperación de los grupos de alta autonomía, desplazándose el máximo de incidencia al grupo medio o bajo.

Cuando estudiamos de forma más detallada estas modificaciones, y vemos el grado de aumento o disminución en nuestra escala de actividad, observamos que solo el 2.34 % de los pacientes que sufrieron la fractura ganaron función respecto a la que tenían de forma previa, siendo el 1.76 % de estos los que avanzaron un punto en la escala. El 23.23 % del total, ni ganaron ni perdieron puntos en dicha escala, es decir, mantuvieron el mismo tipo de función física, y el 74.38

% del total perdieron algún nivel en dicha escala; de estos últimos, la mayoría (18.52 %) era los que bajaron un nivel, seguidos con el 17.64 % los que bajaron dos niveles (gráfico 12).

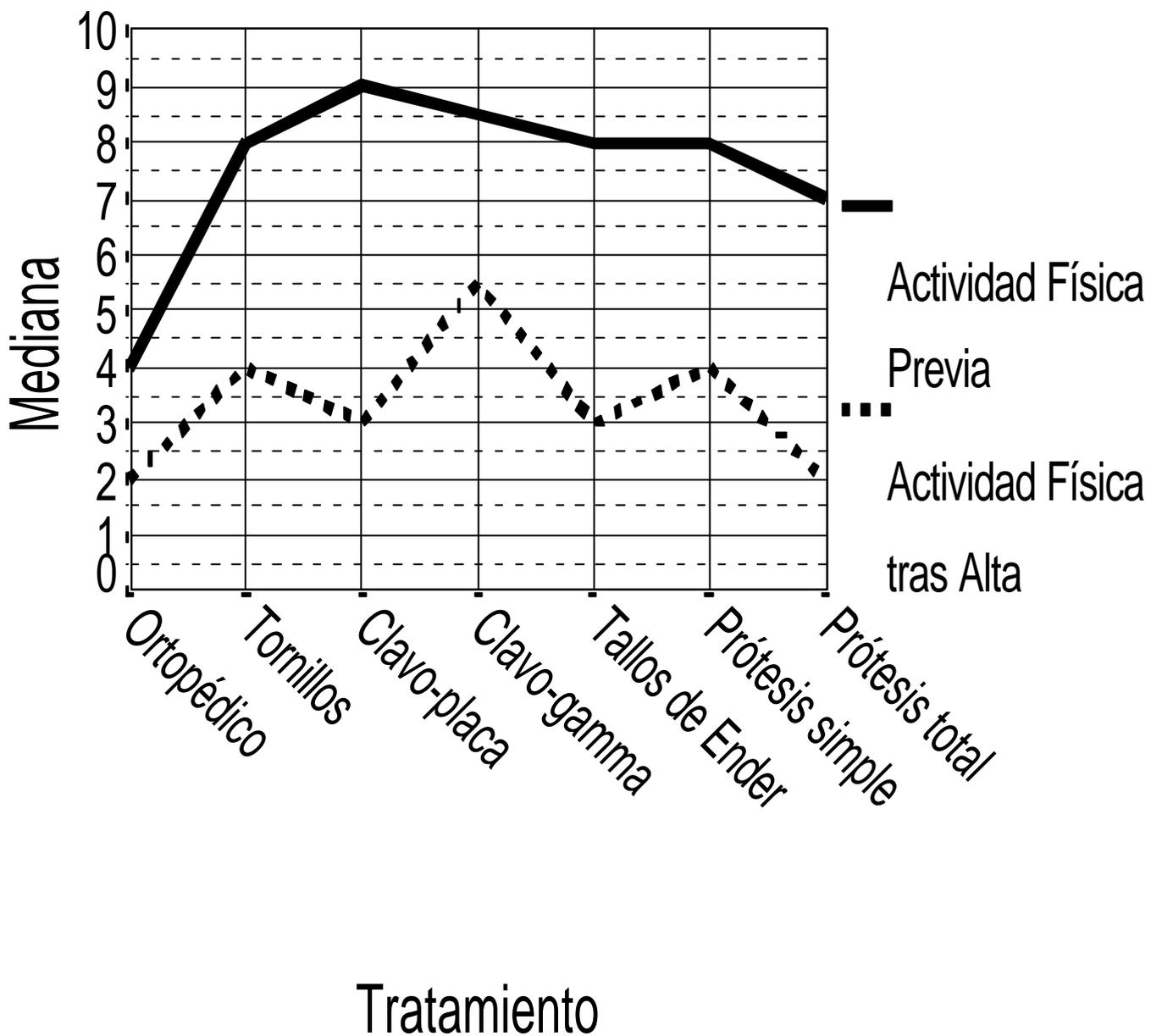
Si vemos en conjunto los pacientes que ganaron un punto, los que no ganaron ni perdieron y los que perdieron solamente un punto suman en total el 43.51 % que podemos considerar el porcentaje de pacientes que recuperaron su función al año y dos años de sufrir la fractura de la extremidad proximal del fémur. Nuestros resultados son algo menores a los publicados en la literatura internacional, como el 67 % que refiere Shinji Katamura y col. (180), el 60.86 % de Brynjólfur Jónsson y col. (21), aunque sólo analiza 74 pacientes, el 50 % que obtienen Barnes y Dunovan (11), el 48% de pacientes que recuperan sus actividades básicas e instrumentales obtenidos por Kenneth y col. (95) y también resultados semejantes obtienen en Suecia Lars Borgquist y col. (101,102) y Sernbo y col. (176). A la hora de comparar nuestros resultados con el resto, hay que tener en cuenta que utilizan otras escalas de medición (el más utilizado es el ADL-capacity o capacidad para vestirse e higiene personal, así como la capacidad de caminar con o sin ayuda) y que nuestro porcentaje sólo considera los que igualan su función física previa a la fractura. Obtendríamos valores mucho más altos si habláramos únicamente de los pacientes que son capaces de asearse, vestirse y caminar solos o con alguna ayuda.

GRAFICO 12. VARIACIONES EN LA ACTIVIDAD FUNCIONAL



Disminución de Actividad Física Previa Postrat

GRAFICO 13. DIFERENCIA ACTIVIDAD CON RELACIÓN AL TIPO DE TRATAMIENTO



Existen bastantes estudios en la literatura internacional que comentan resultados funcionales tras el tratamiento de la fractura de cadera, muchos de ellos (15, 22, 73, 89, 96, 94, 143) comparando distintos tipos de tratamiento.

Estas modificaciones de actividad se ajustan a una normalidad lógica (gráfico 13), ya que es difícil que un paciente anciano, con todos sus problemas físicos añadidos, después de sufrir una fractura de la extremidad proximal del fémur recupere más actividad de la que poseía antes de la fractura. Creemos que obtenemos un porcentaje aceptable de pacientes que no modifican su tipo de función física y si a esto añadimos el porcentaje que desciende únicamente un punto, e incluso podemos añadir, apurando los casos, los que descienden dos puntos, consideramos que los resultados del tratamiento de este tipo de fracturas son aceptables y que merece la pena seguir en esta línea de tratamiento y no abocar al paciente a periodos largos de inactividad.

Las modificaciones en la actividad física tienen distintos factores causales tanto físicos, que son los más importantes, como psicológicos y sociales, todos ellos relacionados y entremezclados entre sí. Aunque sea obvio, es preciso recordar que la consecuencia física más grave de estas fracturas es la muerte, hecho que con mucha frecuencia se subestima. El resto de factores físicos que influyen en la modificación de actividad son las laceraciones, desgarros y roturas musculares, lesiones internas, lesiones del sistema nervioso central (traumatismos craneoencefálicos con contusión y conmoción cerebral, hematomas epi y subdurales y lesiones medulares) y periférico, y las consecuencias a veces, de estar

durante un tiempo largo en el suelo sin recibir atención ni poder moverse ellos mismos, produciéndose casos de hipotermia, deshidratación, rabdomiolisis e infecciones. También hay que añadir las secuelas de estar encamados mucho tiempo tras el tratamiento, con las consiguientes úlceras de decúbito, trombosis venosas, hipotrofias de la masa muscular y rigideces de las articulaciones.

Desde el punto de vista psicológico, este tipo de fracturas producen en el paciente una disminución de la autoestima y miedo a volver a caer, con una inmovilidad autoprotectora, dando cambios importantes en el tipo de función y hábitos de vida. Grymley (62) dice que esto ocurre sobre todo en mujeres ancianas que viven solas. Existen otros estudios (193, 194) en la literatura que profundizan en este tema; otros hablan (40, 137) del miedo a salir a la calle e incluso lo encuadran como un cuadro psiquiátrico próximo a la agorafobia.

En cuanto a los factores sociales, la fractura de cadera puede crear tanta ansiedad en los familiares como en el propio paciente que tiene como consecuencia la limitación de la autonomía por miedo a que éste se vuelva a caer.

En nuestro estudio, encontramos diferencias estadísticamente muy significativas al relacionar la pérdida de la función física con la existencia o no de complicaciones durante el tiempo de hospitalización. Esto se debe a que los pacientes que no tuvieron una evolución dentro de la “normalidad” y sufrieron algún tipo de complicación (refracturas durante la intervención, graves afecciones musculares y del sistema nervioso periférico, alteraciones vasculares, retardos en la movilización por

síndromes anémicos, ect.), como es fácil suponer, produjeron mayor retardo y limitación en la actividad. En cambio, no encontramos relaciones que fueran significativas desde el punto de vista estadístico al correlacionar la alteración de la función con el tipo de fractura o el tipo de tratamiento. Hernández y col. (68) sí obtiene una relación de dependencia estadística de la actividad funcional con la edad, tipo constitucional, estado civil, tipo de convivencia, nivel cultural, estado mental, presencia de patología neurológica, tipo de tratamiento utilizado, tiempo prequirúrgico y destino del paciente tras la fractura; obtiene una dependencia muy significativa con el tipo de fractura y dice que no hay relación estadísticamente significativa con el sexo, tipo de hábitat y la estancia hospitalaria.

12.CIRCUNSTANCIAS ESTACIONALES

Aunque sólo en un 22 % de los pacientes con fractura de la extremidad proximal del fémur, ésta ocurrió en la calle o exteriores, es interesante analizar en que época del año sucedieron la mayoría para comprobar si tiene algún tipo de influencia. Esto ocurre también en la mayoría de estudios existentes, en los que al intentar asociar la fractura de cadera con una determinada estación del año, se encuentran con la evidencia de que la mayor parte de este tipo de fracturas se produjeron en el interior de los domicilios (5, 142, 165, 170, 177, 184). Aunque menos, también existen estudios que implican una influencia determinante de la época estacional del año en la fractura de cadera; la mayoría de estos estudios se han realizado en países del Norte de Europa

(121, 200) y Norte América (110, 77, 77) donde las malas condiciones ambientales sí aumentan la incidencia de estas fracturas. También se señala esta influencia en algún país del Sur de Europa (27, 59), Australia (159) y América del Sur (9); hay algún trabajo donde la época del año con mayor frecuencia de fracturas de cadera es en otoño(5, 68), cuando las condiciones ambientales no son tan desfavorables como para aumentar la incidencia de este tipo de fracturas más que en los meses de invierno. Otros estudios no demuestran la relación existente entre la incidencia de mayor número de caídas y una estación determinada del año (1, 149, 153, 178).

Nosotros obtenemos diferencias estadísticamente significativas cuando relacionamos la incidencia de fracturas de la extremidad proximal del fémur con las distintas estaciones del año, siendo más frecuentes en los meses de invierno. Pensamos que el aumento de la frecuencia estacional se basa en la falta de entrenamiento que tiene el candidato en la temporada a fracturarse. Esto no se debe sólo a su cualidad física del aparato locomotor, sino también a la alerta de los sentidos.

Por lo tanto, puede deberse a varios factores que se relacionan entre sí, como son:

- Suelos más húmedos y resbaladizos
- Disminución de la duración de la luz natural
- Mayor número de días de viento, que dificultan la normal deambulacion y afecta a la vision y audicion
- La incidencia de la luz solar es más baja en el horizonte, disminuyendo la agudeza visual (24, 200)

- Disminución de la vitamina D en invierno por disminución de la luz solar (116).

Pero como ya dijimos con anterioridad, el mayor número de fracturas se producen en los domicilios, y es que los meses de invierno también influyen en el interior de las viviendas, pues disminuye la luminosidad en éstas y también estos meses obligan a una mayor estancia en el interior de los domicilios, con el consiguiente aumento de la probabilidad de caerse y fracturarse la cadera. Diversos autores comentan (1, 80, 135) que el horario del día en el que la frecuencia de fracturas de cadera es mayor es entre las 12:00 p.m. y las 6:00 p.m., que curiosamente es cuando mayor luz del día existe, pero también es verdad que coincide con las horas de mayor actividad del anciano.

En otros trabajos no se confirma esta influencia estacional en este tipo de fracturas (3, 17, 113, 142, 144, 162, 189).

13.LUGAR DE LA CAÍDA

En éste y en los dos próximos puntos analizamos algunos aspectos relacionados con el hecho que produjo la fractura de la extremidad proximal del fémur en nuestros pacientes. El problema de las caídas es heterogéneo, como lo es el grupo de personas mayores, sus condiciones psicosociales y las enfermedades que subyacen en este grupo de la población mayor de 70 años. Las caídas suelen ser resultado de la interacción de múltiples factores como son el medio ambiente

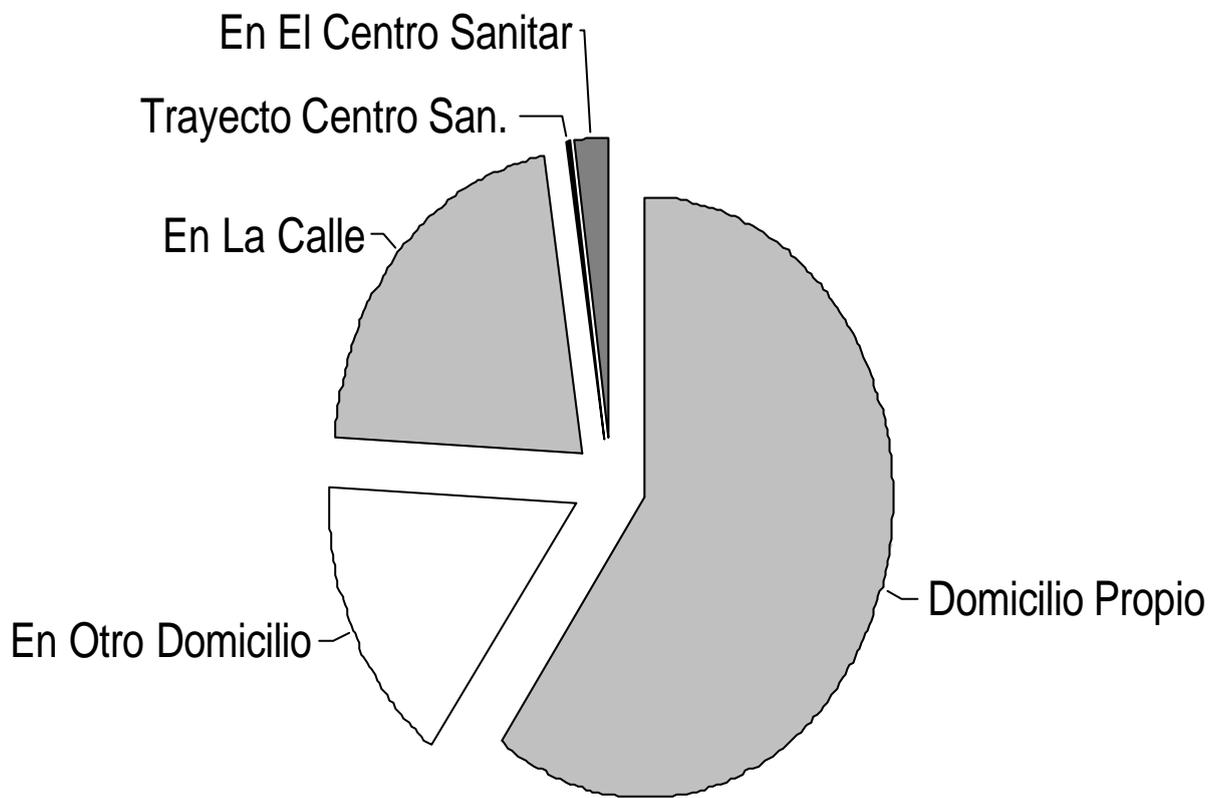
circundante, el sensorio, la fuerza motora, el estado neurológico y cardiovascular, la situación mental, experiencias previas, el uso de medicamentos, ect. Hay que abandonar la idea de que las caídas son secundarias a causas médicas exclusivamente, o no justificarlas únicamente por circunstancias del medio. Hay que considerar la existencia en ellas de un modelo de etiologías múltiples y combinadas entre sí.

Hay que recordar que un tercio de los ancianos que residen en la comunidad afirman haberse caído al menos una vez (24). La incidencia anual de caídas entre ancianos que viven en la comunidad aumenta de forma paralela al aumento de la edad y en asilos y residencias la incidencia de caídas llega a ser del 1600 por 1000 ancianos (44).

En nuestro estudio, las tres cuartas partes de las caídas ocurrían en los domicilios y, dentro de éstas, más de la mitad ocurrían en el propio domicilio del paciente (gráfico 14).

GRAFICO 14. DISTRIBUCIÓN DE LOCALIZACIÓN DE LAS CAÍDAS

Lugar de producción de las caídas



Con nuestros resultados coinciden trabajos publicados recientemente (5, 170), e incluso, Sáez y col(170) en su reciente estudio especifican de forma más pormenorizada el lugar de la caída, e indica que la mayoría se produjeron en la vivienda y fundamentalmente en el dormitorio, por la mañana y debido a tropiezos.

Todo esto puede llegar a hacer pensar en la poca influencia que tendrían el tipo de hábitat rural o urbano y las incidencias climatológicas sobre dicha caídas y la posterior fractura, pero, como ya hemos comentado en puntos anteriores sí tienen una influencia de forma indirecta sobre el mayor o menor tiempo de permanencia en los domicilios y en la propia ambientación de la vivienda(1, 61, 86). A conclusiones parecidas llegan otros estudios existentes en la literatura (1, 3, 31, 80, 135, 147, 184).

Tenemos que llegar en nuestro país a una renovación del domicilio de la gente mayor, costeadá por el Ministerio de Asunto Sociales, como ocurre en países nórdicos, para reducir los puntos de peligrosidad en el domicilio, y que a continuación detallamos:

- Cuarto de baño: cambios de baños por plataformas de duchas. Apoyos por barras en pared. Apoyos próximos a la taza del water.
- Buena iluminación: permanencia de alguna iluminación nocturna. Iluminación en pasillos. Iluminación de muebles y alfombras, para que la circulación sea de forma fácil e incluso teniendo en cuenta muletas, carritos, ect.
- Pisos antideslizantes
- Escaleras y accesos al domicilio adecuados.

Hay que calcular que el coste medio de una readaptación puede no superar las 400000-500000 ptas.

Realmente esta sí que sería una buena tarea preventiva de caídas y mecanismos traumáticos, con un costo realmente poco importante.

La peligrosidad del domicilio aumenta con el dato de persona que vive sola o persona que viven con un número importante de familiares.

14. MECANISMO DE CAÍDA

El tipo de caída es muestra de la heterogeneidad comentada con anterioridad. De forma muy general, podríamos clasificar el mecanismo de caída en: caídas por factores extrínsecos, por factores intrínsecos, en ausencia de bipedestación y las no clasificables. Nosotros hemos querido hacer este análisis algo más específico.

Algunos estudios observan que los ancianos que sufren caídas son un grupo de alto riesgo, con mayor morbimortalidad, y en términos generales clasifican a estas personas en ancianos frágiles, intermedios y vigorosos (186). Rapado y col. (162) clasifica la situación clínica y el perfil de los ancianos que caen en dos grandes grupos: uno de alto riesgo, que son mujeres muy ancianas con patologías múltiples, con caídas en el domicilio y otro segundo grupo de menor riesgo, más jóvenes, con caídas en los alrededores o lejanía del domicilio, consecuencia de su mejor estado físico.

Pero el mecanismo de caída es ambiguo y algunos autores prefieren clasificarlo por subgrupos según el orden siguiente:

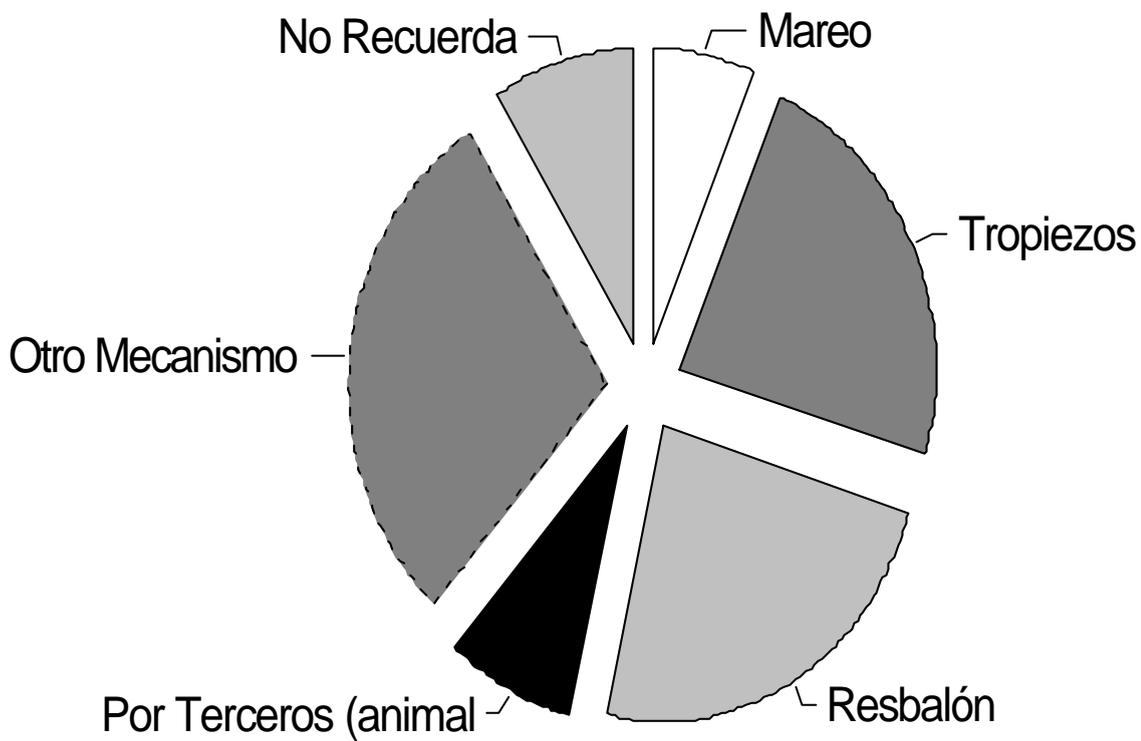
- Clasificación de la caída (por factores intrínsecos o extrínsecos)
- Causa de sospecha primordial (enfermedad causante)
- Factores asociados a la caída (circunstancias de la misma)

Otros autores definen la caída por la presencia o no de patología sensorial; en cualquier caso lo importante es saber que el mecanismo de caída se debe a una serie de factores interrelacionados entre sí (98).

En nuestros pacientes, la mayoría de las caídas se produjo por un tropiezo o un resbalón seguido del grupo que lo relaciona con algún otro mecanismo sin saber especificar el mismo (gráfico 15). La mayoría de estos tropiezos y resbalones se produjeron en lugares interiores y causados por el mobiliario domiciliario. No encontramos relación que fuera significativa desde el punto de vista estadístico entre el mecanismo productor de la caída y el tipo anatomopatológico de fractura de la extremidad proximal del fémur que se producía. En el resto de estudios de la literatura, encuentran hallazgos semejantes a los nuestros (170), y prácticamente la totalidad de los pacientes estudiados con fractura de cadera por caídas, éstas se produjeron cuando el paciente se encontraba caminando o quieto sobre sus propios pies (1, 31, 80, 135).

GRAFICO 15. DISTRIBUCIÓN DEL MECANISMO DE CAIDA

Mecanismo de producción de las caidas



15. ALTURA DE LA CAÍDA

Prácticamente el ochenta por ciento de las personas estudiadas sufrieron una caída desde sus pies y un pequeño porcentaje cayó desde una altura. Como ya comentamos con anterioridad, en esto coinciden la mayor parte de los estudios realizados y revisados en la literatura nacional e internacional (1, 31, 80, 130, 135).

No encontramos diferencias entre la altura desde la que se produjo la caída y el tipo de fractura producida, pues el mayor número de casos ocurrió desde una misma altura, ocasionado distintos tipos de fracturas de cadera.

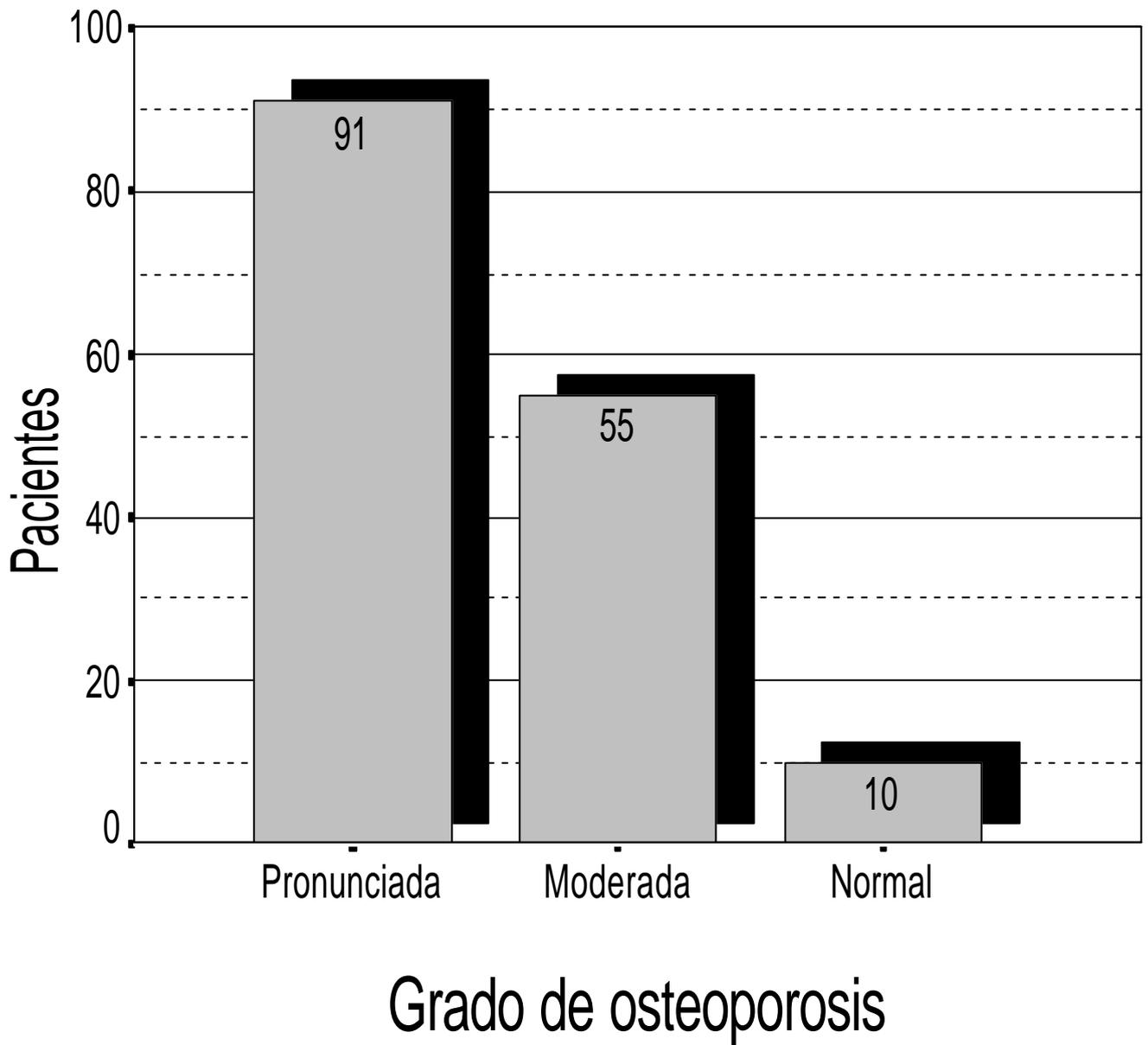
Observamos que los traumatismos que llevaron a las fracturas son, por lo tanto, de carácter o intensidad moderada y a veces leve. Según la zona del organismo que impacta contra el suelo se produce una fractura en un hueso determinado u otro (vértebras, proximal del fémur o distal del radio). Nevitt y col. (138) reafirma en sus trabajos que el mecanismo de caída es determinante para la producción de una u otra fractura, y las caídas sobre el suelo o escaleras abajo, golpeándose sobre o cerca de la cadera incrementa de forma notable el riesgo de sufrir una fractura de la extremidad proximal del fémur sobre todo en mujeres con una masa ósea disminuida.

16. ESTUDIO DE LA DENSIDAD ÓSEA

Junto con las caídas, el otro factor etiopatogénico fundamental en la producción de fracturas óseas es el grado de descalcificación del hueso. Numerosos son los estudios existentes en la literatura que intentan desglosar este punto(28). Conocido es el estudio de Nevitt y col. (138) en el que correlaciona el tipo de caídas que sufre la persona con el grado de osteopenia existente en los distintos huesos y en las distintas regiones de los mismos, valorando de esta forma el riesgo de fractura de estos.

En nuestro estudio, más de la mitad de los pacientes investigados poseían una muy mala calidad de hueso, que conlleva una intensa osteopenia; aproximadamente algo más de un tercio del total de los pacientes estudiados tenían una descalcificación moderada y únicamente el 6.4% tenían una calidad de hueso normal en relación con su edad. Observando estos datos de forma general, vemos que las fracturas de la extremidad proximal del fémur, como es fácil de suponer, ocurren sobre todo en personas con peor masa ósea que la que le corresponde para su edad y actividad. Sería necesario realizar un estudio de casos y controles, para ver si se obtienen diferencias estadísticamente significativas entre los tres niveles del fémur score y el mayor o menor riesgo de sufrir una fractura de la extremidad proximal del fémur (gráfico 16).

GRAFICO 16. GRADO DE OSTEOPOROSIS SEGÚN FÉMUR SCORE



Resultados semejantes a los nuestros son obtenidos por otros estudios a nivel nacional como el de Lizaur y col. (113) en Alicante, con un 84% de pacientes con un hueso de mala calidad, obtenido con el índice de la diáfisis de la cortical del fémur y el Índice de Singh. Este autor publica también el paralelismo existente entre los dos índices a pesar de ser el primero más objetivo y el segundo.

Existen otros estudios (16, 185) que valoran la densidad ósea en la metáfisis distal del radio y relacionándolo con el riesgo de sufrir una fractura de la extremidad proximal del fémur.

Nosotros no encontramos relaciones significativas entre el índice de las corticales de la diáfisis del fémur, o fémur score, y el grado de actividad funcional que poseía el paciente, y esto es debido a que también habría que realizar la comparación con pacientes controles que no hayan sufrido la fractura, ya que no existen grandes diferencias de actividad física entre los pacientes que tuvieron fractura de cadera.

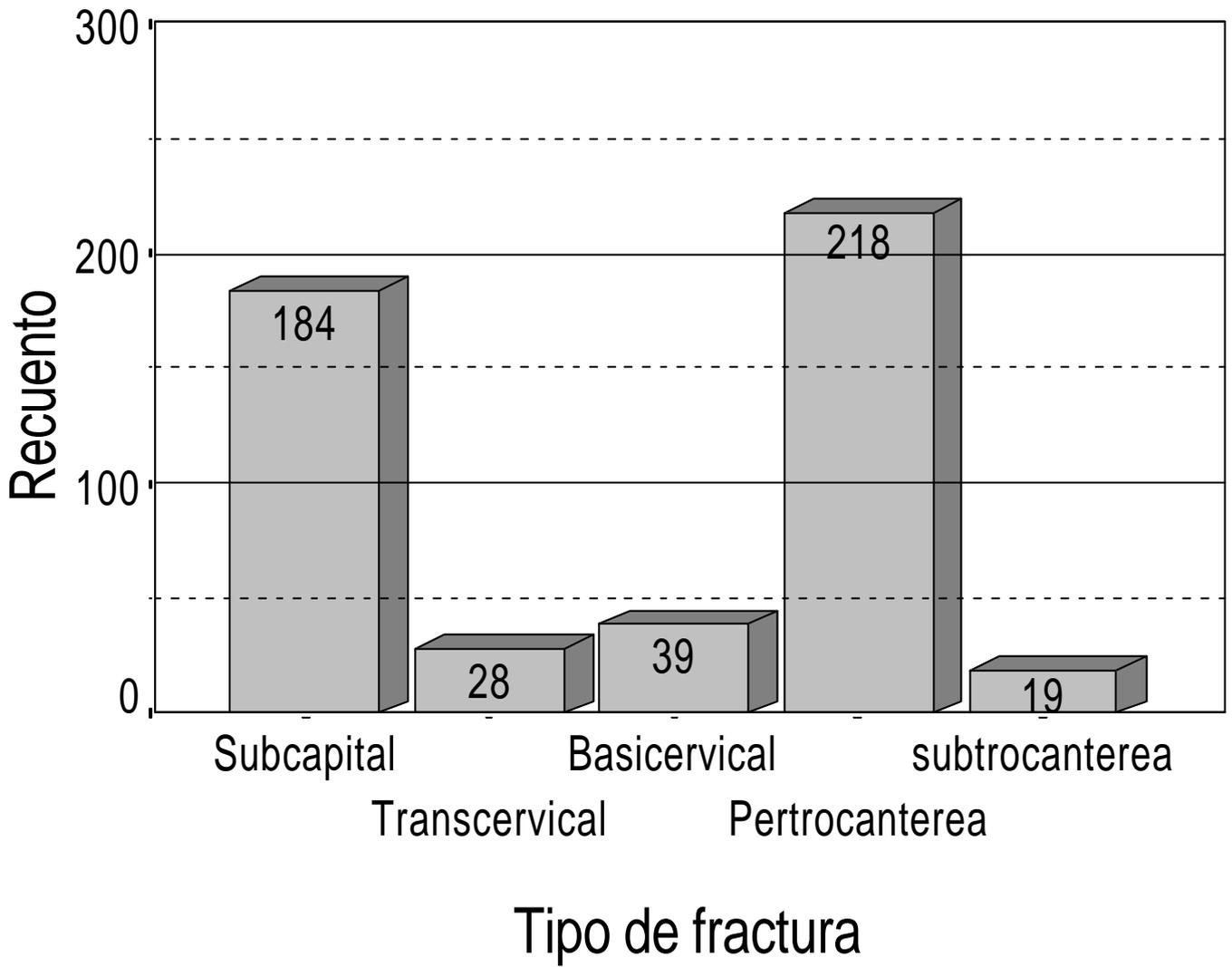
Cuando intentamos relacionar el fémur score con el tipo anatomopatológico de fractura tampoco obtuvimos diferencias que fueran estadísticamente significativas; si el estudio lo hubiéramos realizado con el grado de conminución de la fractura, sobre todo de la extracapsulares, según la clasificación de Evans por ejemplo, el resultado habría sido distinto ya que, a mayor grado de osteopenia y peor calidad de hueso hay una predisposición a sufrir mayor destrucción de hueso que si el traumatismo hubiera sido mayor, aunque éste sea del mismo tipo al del resto de pacientes. Esto fue estudiado por otros autores (113, 199) llegando a las mismas conclusiones.

La mala calidad ósea la hemos encontrado de una forma más frecuente en mujeres que en hombres, debido a la mayor pérdida de masa ósea que sufren éstas a partir de los 50 años por los efectos postmenopáusicos, si bien no hemos encontrado diferencias estadísticamente significativas entre los dos sexos. Lo mismo obtiene Lizaur y col. (113), mientras que otros autores si encuentran diferencias estadísticamente significativas (99, 112).

17. TIPO ANATOMO-PATOLÓGICO Y LADO DE FRACTURA

Revisando la literatura nacional e internacional, en general se observa una mayor frecuencia de las fracturas extracapsulares respecto a las intracapsulares. Respecto a este punto nosotros obtenemos aproximadamente la mitad de los casos del total para cada uno de los anteriores, si bien algunas de las fracturas clasificadas como basicervicales se podrían incluir en el grupo de las pertrocantéreas (gráfico 17).

GRAFICO 17. TIPO DE FRACTURA



Si los estudiamos de forma específica para cada tipo de fractura, las más frecuentes son las fracturas pertrocanteréas del fémur seguidas de las fracturas subcapitales de la extremidad proximal del fémur, pero sin existir grandes diferencias de frecuencia entre unas y otras, y por lo que no encontramos diferencias estadísticamente significativas entre estos grupos. Al estudiar el tipo de fractura según sexo, vemos que la distribución es semejante para ambos sexos, aunque se ve un ligero aumento en la proporción de fracturas basicervicales y pertrocanteréas en mujeres respecto a los hombres.

Esta mayor incidencia de las fracturas pertrocanteréas se debe a que nuestra población es igual o mayor a los 70 años, y como es conocido (12, 41, 52, 56, 113, 121, 142, 162, 189, 192, 200) según aumenta la edad aumentan las fracturas pertrocanteréas respecto a la subcapitales, debido a los factores de descalcificación del hueso en la metáfisis proximal del fémur y a las sollicitaciones biomecánicas de esta zona.

Resultados semejantes a los nuestros respecto a la similar frecuencia de la fractura intracapsular o extracapsular, son obtenidos en la mayoría de los trabajos revisados (3, 12, 36, 50, 64, 66, 68, 107, 109, 113, 142, 144, 166). Otros autores obtienen mayores diferencias aunque también a favor de las pertrocanteréas (110, 135, 184). Peña (156) describe en su estudio la mayor frecuencia de las pertrocanteréas en el sexo femenino, mientras que en los varones la mayor frecuencia es la de las fracturas subcapitales. En cambio, en nuestro estudio, las proporciones comentadas con carácter general se mantienen realizando el estudio por sexos. Algunos autores, aunque los menos, obtienen como resultado general mayor

frecuencia de las subcapitales respecto a las trocantéreas (27, 56, 57, 67, 110, 142, 166).

El lado de mayor prevalencia de fractura de la extremidad proximal de fémur, en nuestro estudio, fue el derecho que superaba al izquierdo en casi un ocho por ciento más. Es difícil buscar una explicación a este lado predominante, pues se debe más a causas aleatorias que a una etiopatogenia y circunstancias determinadas y específicas. Intentado buscar una explicación podríamos pensar que la mayoría de las personas son de lado predominante derecho, desde el punto de vista funcional, y por tanto es este lado del organismo el que inicia o realiza de forma primaria las ordenes mandadas por el cerebro, por lo que sería el lado que mayor probabilidad tendría de fallar inicialmente, por ejemplo en una caída, y sufrir sus consecuencias. Pero esto contradice lo publicado por otros autores (3, 144), según los cuales el lado derecho, al ser el dominante, debe tener una mayor respuesta defensiva ante una caída y también sería el lado que mayor masa ósea posee, convirtiéndolo en más resistente para sufrir una fractura. En la mayoría de los estudios revisados, el lado de mayor frecuencia de fractura es el izquierdo (3, 68, 144).

No encontramos ningún caso con fractura de cadera bilateral.

18. TIPO DE TRATAMIENTO Y EXISTENCIA DE COMPLICACIONES

En nuestra casuística intervenimos más del 90% de los pacientes y sólo el 7.88% fue tratado de forma ortopédica. Solemos hacer un estudio adecuado de cada paciente para determinar, en cada uno, primero si es o no candidato a cirugía, y si es así, cuál es el tratamiento quirúrgico más adecuado según su estado general y según el tipo anatomopatológico de fractura. Aunque se trata de una población añosa y que muchas veces tiene enfermedades sistémicas importantes añadidas, creemos que la mayoría de ellos se pueden beneficiar de un tratamiento quirúrgico adecuado que le permita unas condiciones mínimas al paciente y no quede postrado por el resto de años potenciales de vida que posea en la cama o en un sillón; es por esto por lo que tenemos una alta tasa de intervención quirúrgica, que también la encontramos en otros estudios realizados (5, 12, 39, 142) y que depende de las distintas áreas geográficas y de los distintos hospitales.

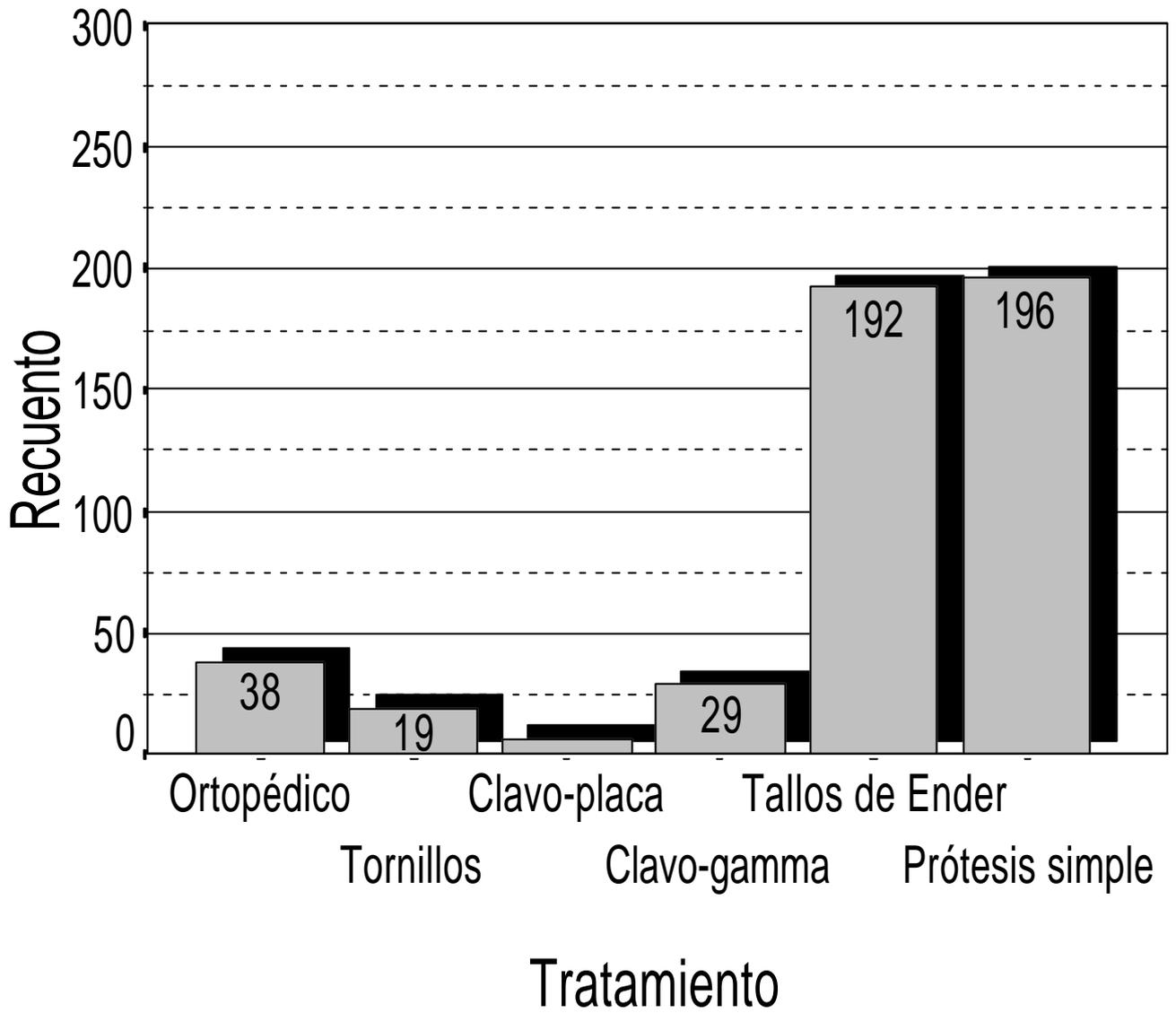
La tendencia con el transcurrir de los años es realizar un tratamiento de tipo quirúrgico, ya que las tasas de mortalidad del tratamiento conservador y quirúrgico son similares o menores con este último(68, 122, 166) y, como se comentó anteriormente, se le da al paciente una mayor calidad de vida. Incluso existen publicaciones(114)

que concluye en el menor coste total del tratamiento quirúrgico respecto al conservador.

Otros autores refieren porcentajes algo menores a los nuestros, entre el 80 y 90% (3, 165) de tratamiento quirúrgico respecto al conservador. Nosotros sólo realizamos tratamiento conservador en aquellos pacientes con muy mal estado general y que no mejora notablemente tras tratamiento adecuado o en un pequeño porcentaje de pacientes con fracturas engranadas grado I de Garden.

Igual que ha evolucionado el tratamiento de conservador a quirúrgico, dentro de este último también hay detalles que muestran evoluciones. Como vimos en el punto anterior, la mayoría de las fracturas eran pertrocantéreas seguidas de la subcapitales, luego el tratamiento quirúrgico con mayor frecuencia realizado estuvo encaminado a tratar ambos tipos de fracturas. Las pertrocantéreas y subtrocantéreas fueron tratadas con Tallos de Ender, Enclavado Endomedular tipo Gamma y Clavos-Placa en indicaciones determinadas (gráfico 18). El primero supuso un porcentaje del 39.83% que es menor que el obtenido en otras series (68, 171); esto es debido a la evolución de este tipo de tratamiento, que esta siendo sustituido por enclavados tipo Gamma que permiten una mayor rapidez a la hora de levantar de la cama al paciente e iniciar una deambulación con apoyo asistido e incluso disminución de los cuadros de dolor en la rodilla y en la cadera (191).

GRAFICO 18. DISTRIBUCIÓN DEL TIPO DE TRATAMIENTO REALIZADO



Pero todavía hay gran tendencia al uso de los Tallos de Ender, sobre todo desde el punto de vista económico, existiendo sus defensores como Martínez Montes (124) quien dice que incluso la mayor o menor estabilidad obtenida con estos clavos es independiente de la evolución del propio paciente, o como Sales Pérez y col. (171), que preconiza una menor estancia hospitalaria y de complicaciones con los Tallos de Ender comparados con el clavo placa y otros tratamientos.

Las fracturas intracapsulares fueron tratadas con artroplastia parcial de cadera prácticamente la mayoría (40.66%), ya que se trata de pacientes con edad avanzada y con pocas solicitudes desde el punto de vista funcional. Un pequeño porcentaje (3.94%) se trató con tornillos canulados, sujetando la cabeza al cuello del fémur, y en los casos que eran grado I ó II de Garden y con un buen estado general del paciente. La artroplastia total de cadera en estos casos de fracturas intracapsulares se usó en los pacientes más jóvenes, con buen estado general y en los que se ve en la placa radiográfica un cotilo en mal estado. En nuestra serie, sólo fue realizada en un caso.

Existen varios estudios en la literatura (58, 59, 73, 96, 154) que hacen referencia a las distintas capacidades funcionales de cada tipo de tratamiento quirúrgico, pero en general podemos decir que el uso de este tratamiento de forma adecuada y según sus indicaciones permite al paciente una calidad de vida adecuada para realizar sus actividades, según vimos en el estudio de los cambios de la actividad física.

Resultados semejantes a otros estudios (57, 68, 97, 136, 197) respecto a las complicaciones postratamiento son los que nosotros

obtenemos en nuestro trabajo, pero variando la aparición de frecuencia de tales complicaciones. También hemos encontrado que la complicación más frecuente es el síndrome anémico postquirúrgico, que es a su vez causa de otra serie de complicaciones como son las descompensaciones cardiorespiratorias, los estados demenciales agudos e incluso las infecciones. Otras complicaciones encontradas con relativa frecuencia son las úlceras de decúbito y las trombosis venosas y tromboembolismos. Estos últimos han disminuido su frecuencia de forma considerable respecto a años atrás, debido al uso de forma protocolizada de las heparinas de bajo peso molecular como profilaxis.

19.REHABILITACIÓN DE LOS PACIENTES

Con la rehabilitación se trata de conseguir una serie de supuestos (58), como son el adquirir el mayor abanico de movimiento articular, realizar el movimiento con la mayor fuerza posible, repetir el movimiento a mayor velocidad y conseguir una buena coordinación del movimiento. Peña Arrebola (155) añade a éstos el tratamiento de las deformidades, evitar atrofias, favorecer la circulación periférica y conseguir una independencia para realizar las necesidades básicas y una deambulación independiente. Para conseguir esto, hay que cumplir unos principios tales como iniciar de forma precoz la rehabilitación, que sea sobre todo de tipo activa, que sea indolora, constante y completa hasta llegar al límite de la capacidad posible.

El proceso de rehabilitación no debería consistir únicamente en los ejercicios postquirúrgicos, como sucede en la mayoría de los hospitales, sino que se debe realizar también como un proceso de prevención de caídas en el anciano, realizando entrenamiento de su aspecto físico y también psíquico-sensorial. Por ello se debe ejecutar programas de rehabilitación geriátrica (150, 151) que mantengan un buen tono músculo-esquelético y acciones específicas en ancianos con déficit psíquico o sensorial para una mayor atención y protección de los mismos.

Cuando la intervención se pospone por alguna causa determinada, hay que realizar un tratamiento rehabilitador preoperatorio para evitar las consecuencias del encamamiento prolongado y para lograr que el paciente llegue en las mejores condiciones a la intervención quirúrgica.

Una vez intervenido el paciente, algunos de ellos vuelven a necesitar de un programa de rehabilitación adecuado con el fin de conseguir la mayor movilidad posible y con las mejores condiciones físicas que pueda adquirir. En nuestra serie esto ocurrió en uno de cada cuatro pacientes (25.6%), siendo significativo para las mujeres (75.59%), teniendo siempre en cuenta que la incidencia de las fracturas de la extremidad proximal del fémur era aproximadamente cuatro veces mayor en éstas que en los hombres. Con respecto al tratamiento no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, pero la mayor frecuencia de necesidad de rehabilitación se dio en pacientes tratados con Tallos de Ender (en el 52.75% de los que hicieron rehabilitación y en el 34.89% de los que fueron tratados con dichos clavos).

Tampoco se vio la existencia de algún tipo de relación entre los pacientes que recibieron rehabilitación y el grado de recuperación de su actividad funcional. De hecho, los que necesitaron dicho servicio eran pacientes en malas condiciones previas y con dificultad para la movilidad y por lo tanto las recuperaciones posteriores no fueron tampoco espectaculares. Barnes y Dunovan(11) ya comentaron que los resultados dependían de la capacidad psíquico-física del enfermo previa a la fractura. Katz y col. (90) estudiaron la recuperación funcional en pacientes rehabilitados y no rehabilitados con las mismas características de fracturas y tratamientos, concluyendo la mejor recuperación de los rehabilitados, si bien su serie estudia pacientes más jóvenes que la nuestra y con mejores condiciones generales. En España, Pages Bolibar (147) realizó un estudio comparativo de pacientes rehabilitados en el hospital y en su propio domicilio con alta precoz del hospital, concluyendo en la mayor y más rápida recuperación de los pacientes del segundo grupo, con una incorporación precoz a sus actividades físicas normales y sin aumentar los costes para el sistema sanitario, sino todo lo contrario.

En resumen, podemos decir que la rehabilitación es necesaria cuando el paciente no puede o no colabora en la movilización de la articulación de la cadera tras ser intervenido y para iniciar de forma asistida la deambulación. Esto ocurre sobre todo en mujeres, que suelen tener mal estado general y más frecuentemente con determinado tipo de tratamientos. Dada las características de nuestra serie, los resultados de recuperación funcional no son espectaculares, aunque la rehabilitación le proporciona una movilización precoz y no retrasarla en demasía.

20. MORTALIDAD Y TIEMPO DE SUPERVIVENCIA

Prácticamente toda la literatura considera las fracturas de la extremidad proximal del fémur como la etiología de mayor mortalidad y morbilidad en personas mayores de los 65 años, siendo la primera del 5 al 20% mayor que en los pacientes de la misma edad y sexo que no han sufrido dicha fractura.

En nuestro estudio realizado a los dos años y al año de 1995 y 1996 respectivamente, la mortalidad es del 31.37%, siendo el periodo de los primeros 100 días la mayor probabilidad de producirse esta y disminuyendo de forma considerable el porcentaje de dicha mortalidad durante los meses siguientes. No obtuvimos diferencias que fueran estadísticamente significativas al relacionar la mortalidad con el tipo de fractura (gráfico 19), el tipo de tratamiento realizado (gráfico 20) y la existencia o no de complicaciones postratamiento, aunque si fue mayor la mortalidad en los pacientes que sufrieron estas últimas. Las complicaciones cardiopulmonares y tromboembolismos fueron la causa más frecuente de muerte en los primeros 100 días y el resto de complicaciones, aunque agudizaban el más estado general, no fueron causa inmediata de muerte.

GRAFICO 19. RELACIÓN TIPO DE FRACTURA CON MORTALIDAD

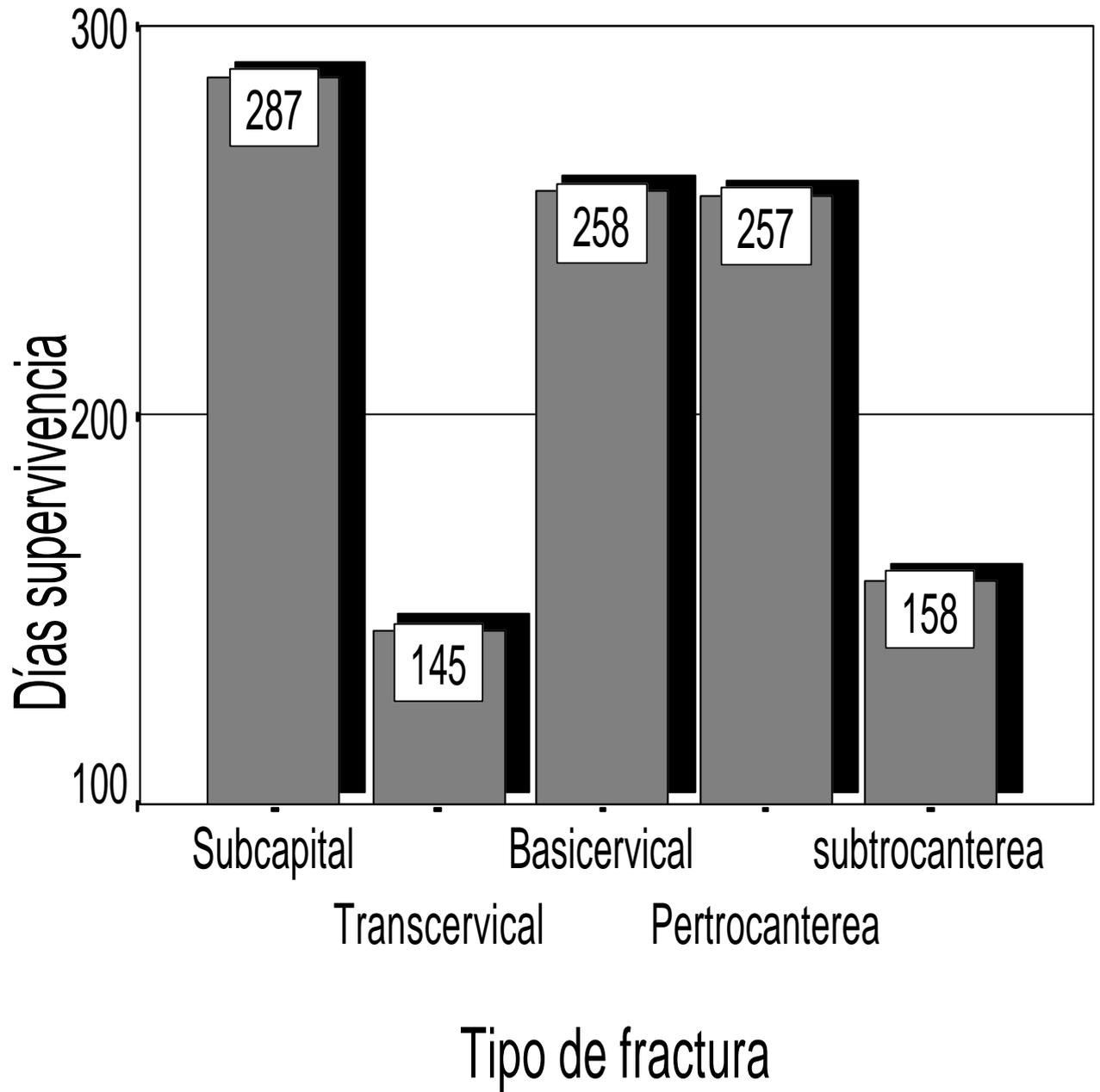
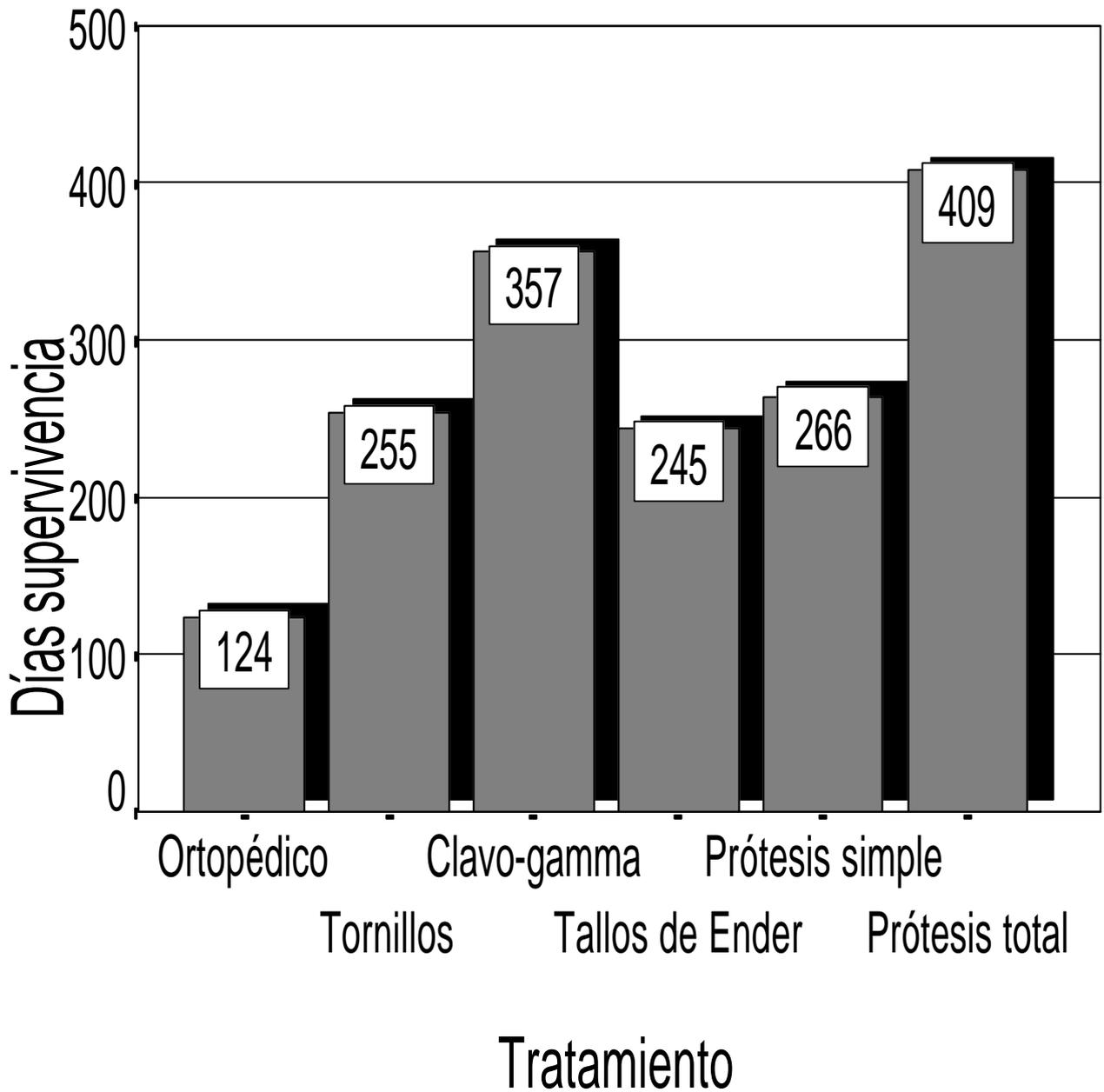


GRAFICO 20.RELACIÓN TRATAMIENTO CON MORTALIDAD



Otros factores reconocidos en la literatura son la avanzada edad, varones (43, 126), mal estado general en el preoperatorio, demenciados (74, 126, 175) y otras alteraciones orgánicas (14, 97). La demora de la intervención quirúrgica superior a las 24 horas también es considerada como aumento significativo de la mortalidad (126).

En este mismo trabajo, sin embargo, se discute que la mortalidad en el primer mes tras la intervención quirúrgica esté relacionada con la edad y el sexo. Estamos de acuerdo con Martínez López (123) respecto a ser muy meticulosos a la hora de realizar estos estudios de aumento de mortalidad en las fracturas de la extremidad proximal del fémur en ancianos, y habría que compararla realmente con la existente en ancianos de la misma edad y sexo y que no han sufrido dicha fractura, y de esta forma ver si realmente es un factor influyente.

En general, en los diferentes estudios la mortalidad durante el primer año varía entre el 15 y el 40 %, con una media del 25%. En la literatura nacional nos encontramos al año con una mortalidad del 24% de Hernández y col. en Salamanca (68), el 29% de Sánchez Crespo (172) en Palencia, el 30 % señalada por Díez y col.⁽⁵⁶⁾ en Barcelona, el 31% obtenido por Sosa y col. (184) en Gran Canaria y el 37% de Rapado y col.⁽¹⁶²⁾ en Madrid. A los dos años, la mortalidad ascendió al 33% en el estudio de Hernández y col. (68) y al 38% de Díez col. (38). García y col. (57) y Rodríguez y col. (167) publican una mortalidad próxima al 16% durante los primeros 30 días, aumentando considerablemente en los primeros seis meses. Vemos que los resultados expuestos son muy semejantes o sensiblemente algo menores a los obtenidos por nosotros.

En una revisión bibliográfica de la literatura internacional (85) se publican porcentajes algo menores a los obtenidos a nivel nacional, si bien hay que ser muy cautos a la hora de analizar estos datos, ya que todos estos resultados comentados dependen de la población elegida a la hora de realizar el estudio, y a mayor edad, como ocurre en nuestro trabajo, aumenta la incidencia de la mortalidad en estos pacientes. En Francia (42, 71, 173) y Suecia (176) se obtienen mortalidades de alrededor del 20% a los 100 días, aumentando durante el primer año. Estudios en el Reino Unido (195) hablan de una mortalidad durante el primer año de cerca del 30% y en los EE.UU. (51, 92) publican una mortalidad a los seis meses que ya alcanza el 25%. Heyse (69) y Heyse y col. (70) en un análisis de la mortalidad en diferentes países concluyen que la tasa de mortalidad se incrementa al aumentar la edad del paciente y que la relación de la mortalidad mujer/hombre por fracturas del cuello femoral también ascendía según el incremento de los grupos de edad; igual ocurre en nuestra área, es decir, la mortalidad por este tipo de fractura aumenta a mayor edad del paciente y además mueren más mujeres a mayor edad, quizá debido a la existencia de mayor número de éstas por la mayor esperanza de vida.

En Japón (180) la mortalidad acumulada obtenida a los 120 días, al año y a los 2 años fue del 6, 11 y 19%, respectivamente, que es de las más bajas encontradas en la literatura, pero con factores semejantes de riesgo para su aumento a los nuestros y a los del resto de estudios.

GRAFICO 21. RELACIÓN DE LA MORTALIDAD CON LA ACTIVIDAD ANTES DE LA FRACTURA

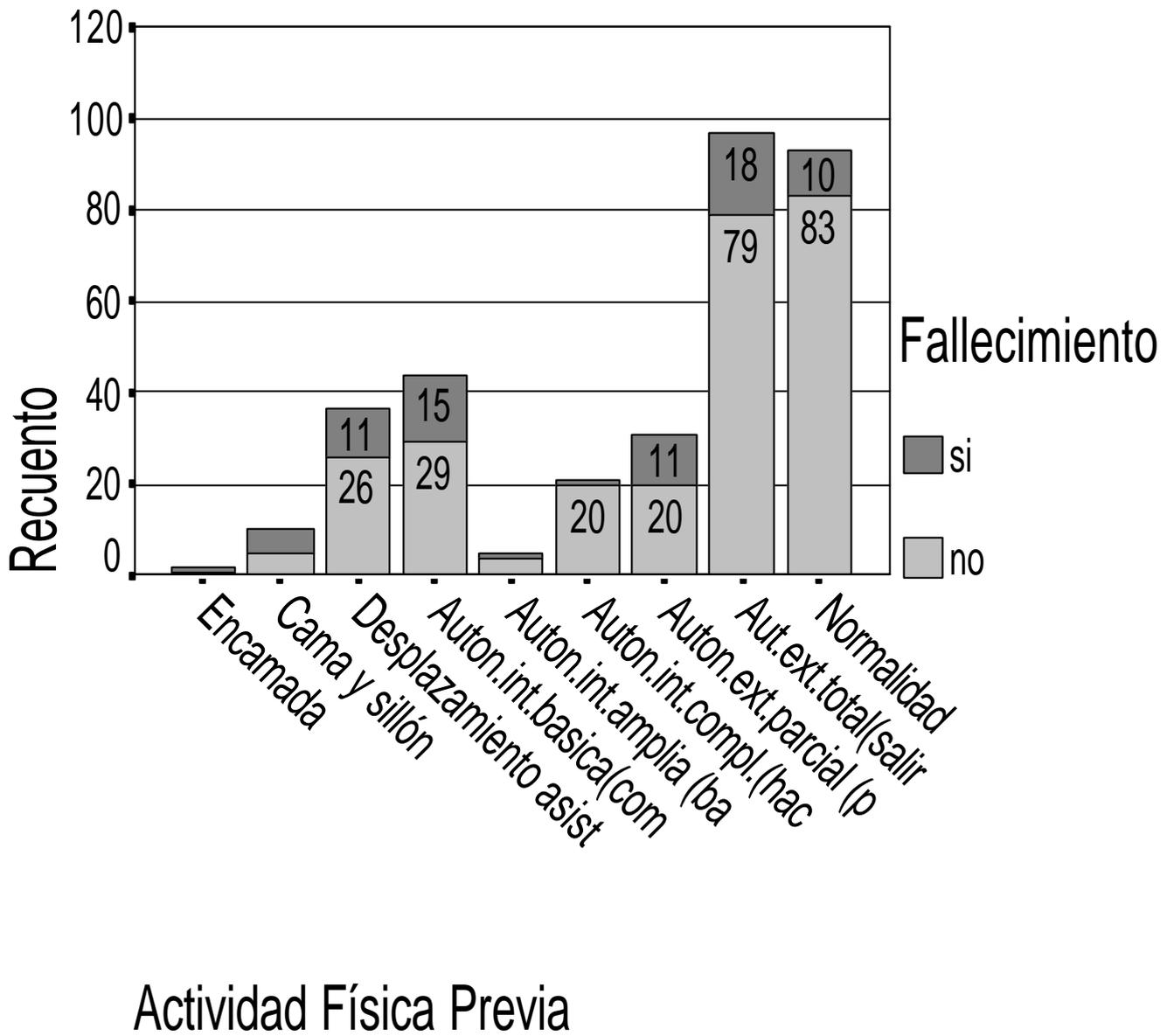
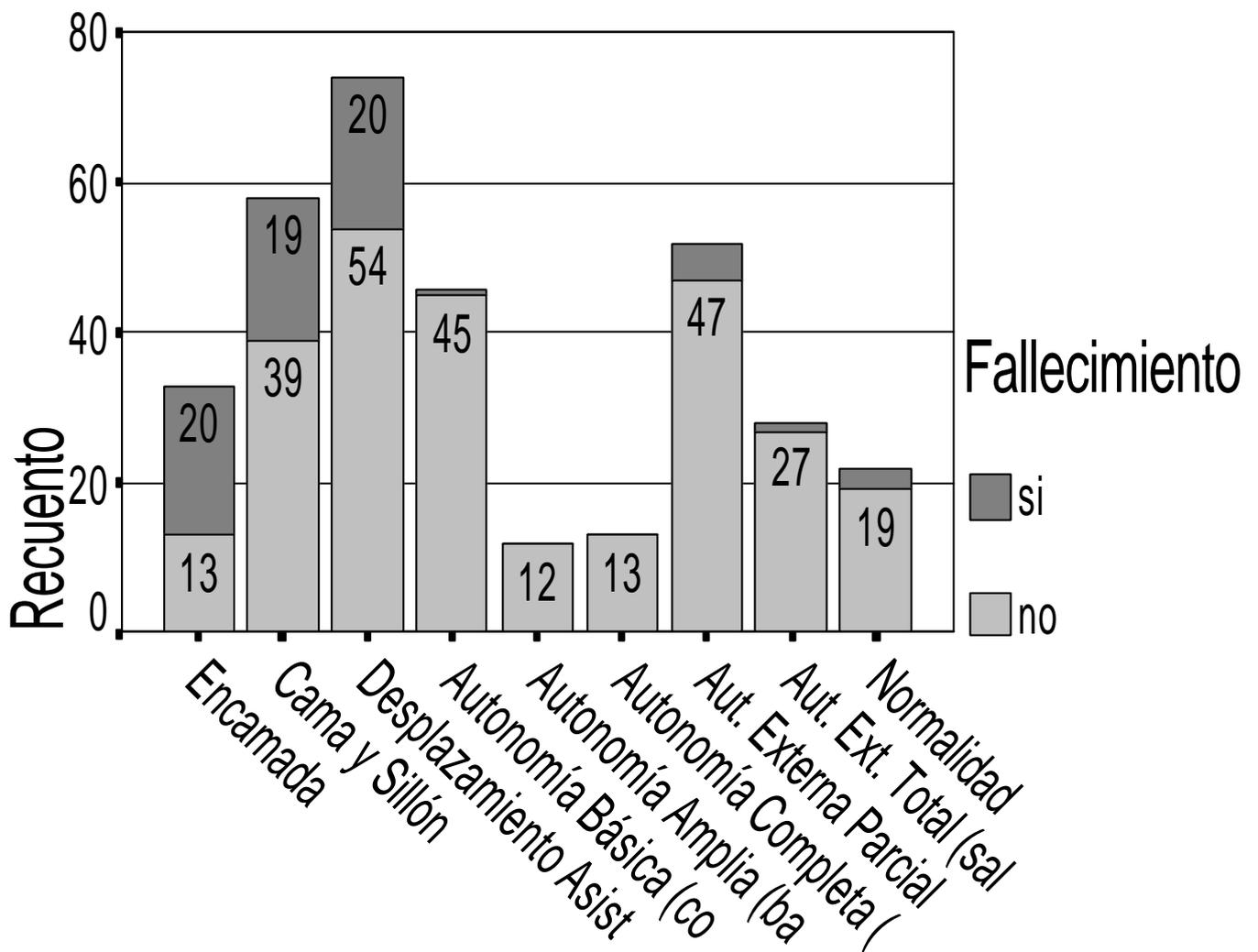
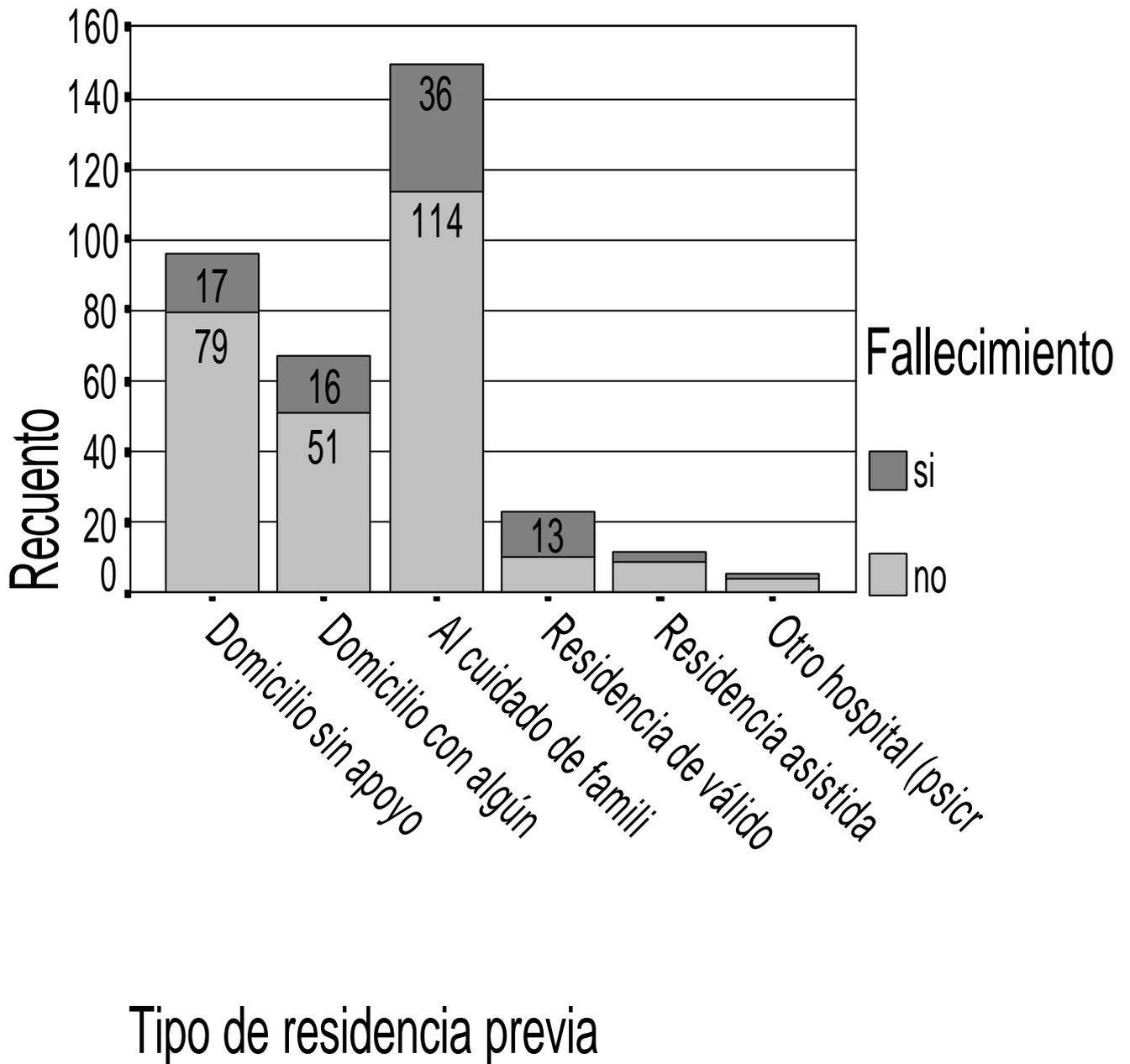


GRAFICO 22. RELACIÓN MORTALIDAD CON ACTIVIDAD TRAS EL TRATAMIENTO



Actividad Física tras el Alta

GRAFICO 23. GRADO DE DEPENDENCIA PREVIO A LA FRACTURA DE CADERA

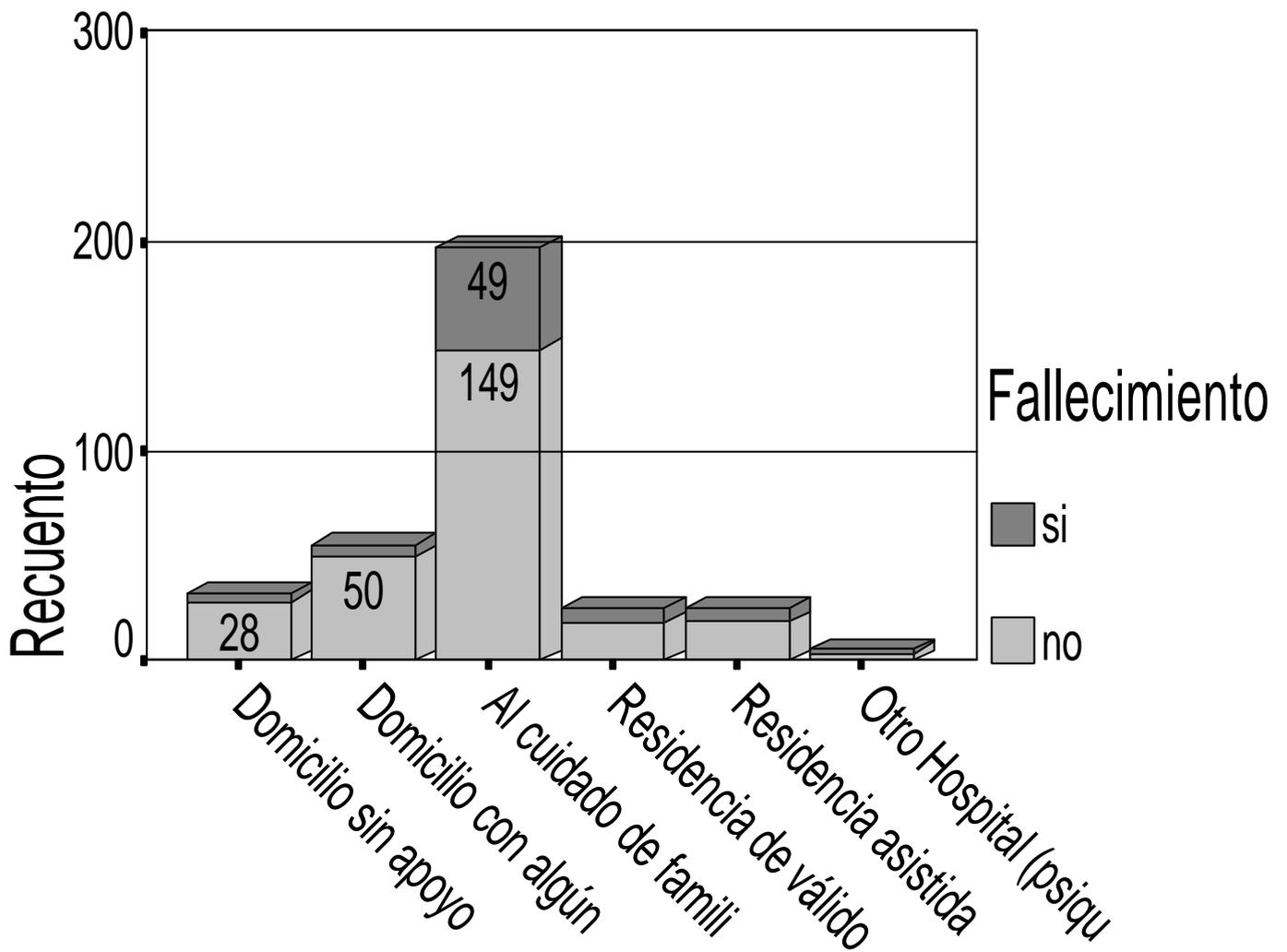


Cifras semejantes a estas últimas, aparecen en publicaciones realizadas en Holanda y Suecia(22).

Encontramos diferencias muy significativas ($p < 0.01$) cuando relacionamos el hecho de haber o no fallecido con el tipo de actividad física previa a la fractura (gráfico 21), el tipo de actividad tras el tratamiento (gráfico 22) y el grado de dependencia personal previa a la fractura (gráfico 23). Esto lo explicamos de la siguiente forma: aquellos pacientes que tenían peor estado general poseían una disminución de su capacidad funcional y por lo tanto un mayor grado de dependencia de otros. Este mal estado general complicaba los postoperatorios de estos enfermos dificultando la recuperación y la rehabilitación, lo que les llevaba a una mayor degradación de su estado general acabando la mayoría en el fallecimiento en un mayor o menor periodo de tiempo.

En cambio, no existieron diferencias que fueran significativas desde el punto de vista estadístico al relacionar el suceso de haber o no fallecido, con la dependencia del paciente posterior al alta hospitalaria (gráfico 24), el sexo (gráfico 25) o el tipo de hábitat que mantuvo (gráfico 26) la mayor parte de su vida.

GRAFICO 24. RELACIÓN MORTALIDAD Y DEPENDENCIA POSTERIOR AL TRATAMIENTO



Destino tras el alta

GRAFICO 25. RELACIÓN MORTALIDAD Y SEXO

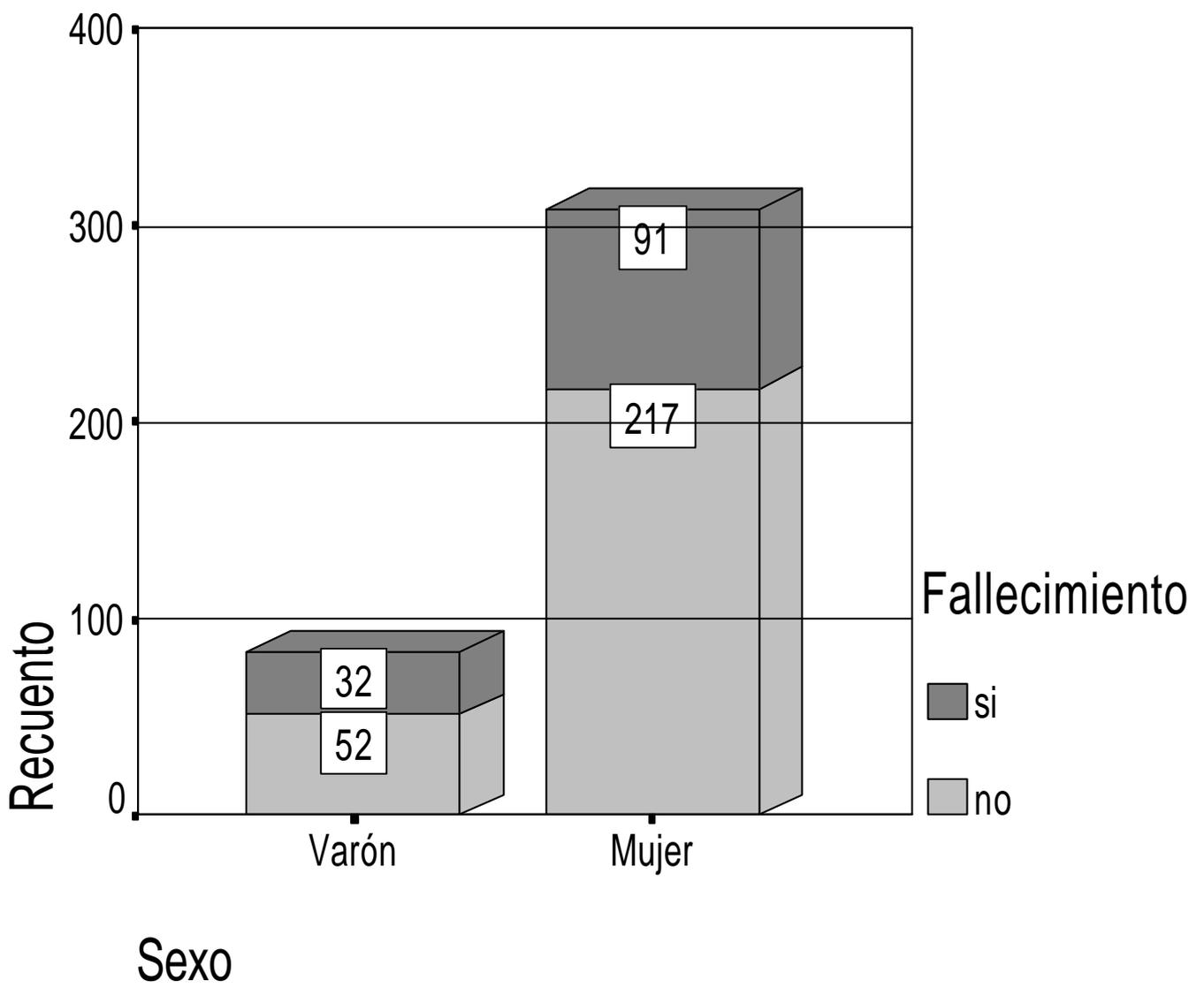
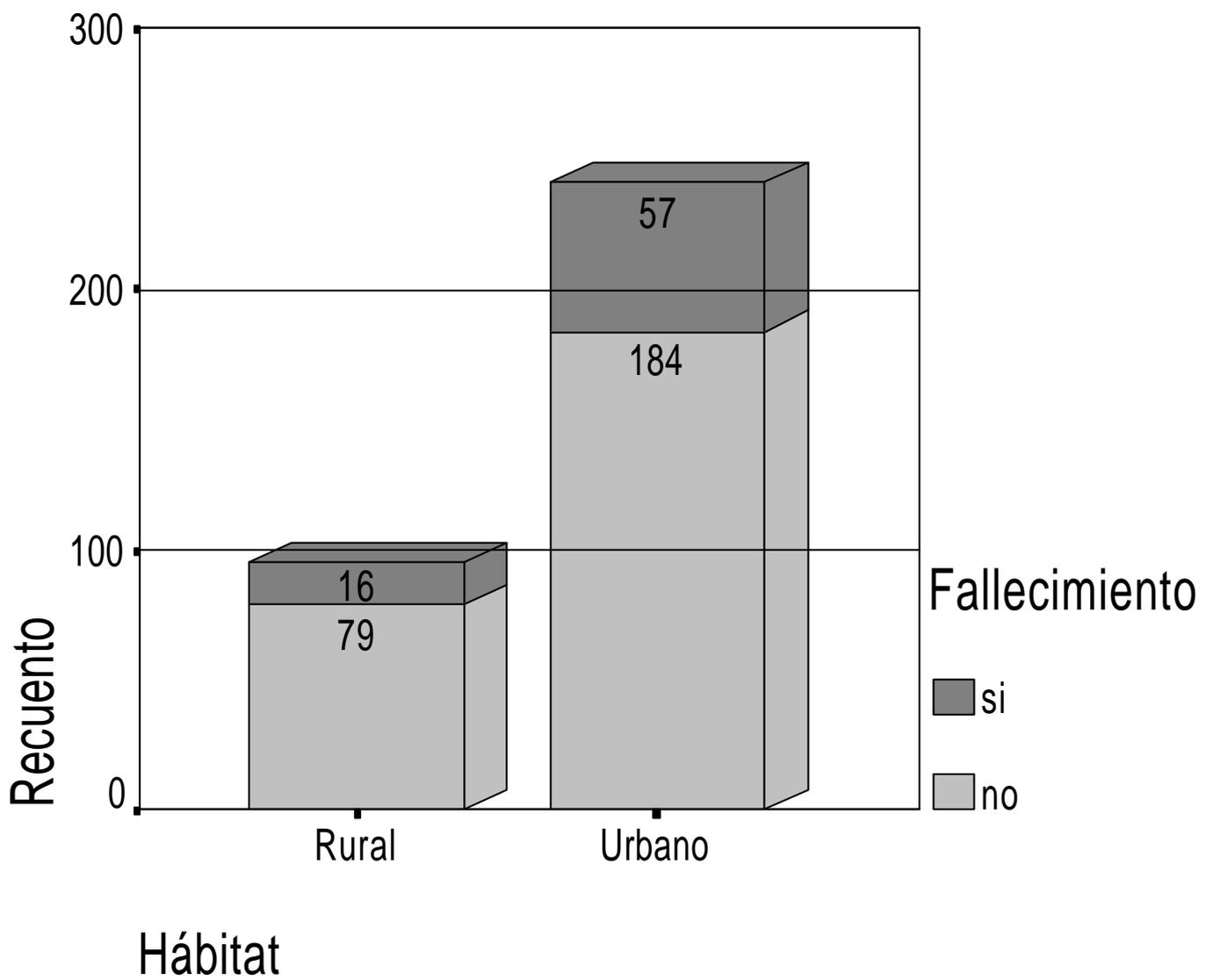


GRAFICO 26. RELACIÓN MORTALIDAD Y TIPO DE HABITAT



21. COSTES DE LAS FRACTURAS DE CADERA

En Salamanca las fracturas de la extremidad proximal del fémur para el bienio 95/96 supusieron un gasto total de 334.210.350 de pesetas. Estos costes calculados para este tipo de fracturas del fémur, son directos, por lo tanto a las 673.793 pts por fractura para personas de 70 años o más hay que sumar todos aquellos gastos indirectos que suponen dichas fracturas, como es la atención extrahospitalaria por personal específico, horas de trabajo perdidas por familiares y por los propios pacientes que se encontraban en edad laboral, adecuación de domicilios, medicación, ect. Por lo tanto, dichas fracturas suponen un impacto económico mucho mayor de lo apuntado, pero dicho gasto directo es el que realmente se controla y sirve para comparar con otros estudios. De esta forma, en la literatura nacional se reflejan los siguientes costes para este tipo de fracturas:

AREA GEOGRAFICA	AÑO	COSTE EN PTAS.
Alicante (113)	1982	547.646
Barcelona (38)	1984	488.200
Sevilla (158)	1988	948.827
Madrid (162)	1988	560.000
Salamanca (68)	1988	569.570
Gran Canaria (184)	1990	800.000
Valladolid (26)	1991	429.166
Madrid (165)	1992	1.186.500
Oviedo (3)	1992	1.099.917
Palencia (172)	1992	689.851
Palencia (6)	1995	1.170.000

Todas estas cifras tienen un carácter orientativo, pues podemos observar que existe cierta variabilidad en los datos presentados y esto se debe, además del distinto momento cronológico realizado en cada estudio, a la diferencia que existe en cada provincia y hospital (público o privado) de los costes de la estancia hospitalaria e incluso al material implantado en el hueso, donde las empresas comerciales manejan distintas cifras según el hospital. Llama la atención el coste progresivo de la fractura en función del tiempo, lo que indica el papel de la devaluación de la peseta y el coste hospitalario progresivo en los últimos años.

Algunos datos existentes en la literatura internacional (84) en cuanto a los costes de las fracturas de la extremidad proximal del fémur, son los siguientes:

AUTOR	AÑO	COSTE (en pesetas)
Jensen(84)	1980	828.000
Cummings y col. (32)	1984	4.000.000
Lyritys (117)	1987	1.350.000
Nydegger y col. (142)	1987	24.000 (francos suizos)
Scott (174)	1988	4.200.000
Lopes (114)	1988-89	400.000
Melton (132)	1990	4.500.000
Stain y col. (84)	1991	1.549.000
Schroder y col. (84)	1991	1.449.000
Bergqvist y col. (84)	1991	988.000
Parker (84)	1992	800.000
Chenny(84)	1992	1.062.000
Sernbo y col. (176)	1993	828.000

Podemos comprobar la gran carga económica que conllevan las fracturas de la extremidad proximal del fémur en todos los países. La gran variabilidad existente entre unos y otros se debe a los distintos cambios de la moneda de cada uno y la existencia de distintos costes para un mismo servicio según el país. Los E.E.U.U. son la localización geográfica donde resultan mayores los gastos por este tipo de fracturas, pues suelen existir al año alrededor de 250.000 – 300.000 fracturas de cadera y los costes se elevan hasta 7.000 – 8.000 millones \$⁽¹⁷⁴⁾. Para el año 2040, se calcula que en este país existan alrededor de 367.000 fracturas y el gasto derivado de ellas ascenderá a 240.000 millones \$.

De los países europeos, España junto a Portugal (114) son los más económicos a la hora de soportar los gastos de las fracturas de cadera, pero a pesar de ello en España, como vimos con anterioridad, suponen entre 600.000 y 1.500.000 pts por fractura según el área geográfica.

En Salamanca, Hernández y col. (68) calcularon para 1977 un coste por caso de 110.688 pts que ascendía hasta 565.570 pts para 1988. En nuestro estudio, como hemos comprobado, dichos gastos se elevan a cerca de las 700.000 pts por fractura de la extremidad proximal del fémur. El relativo bajo coste en nuestra serie se debe a:

- Escasa tasa de hospitalización por la facilidad de derivar pacientes a instituciones hospitalarias de menor coste, o al propio ambiente familiar y que explica el alto coste en otras ciudades como Madrid, por ejemplo.
- Los casos más costosos corresponden a fracturas pertrocantéreas con tallos de Ender, que es un argumento

que nos lleva más a la utilización de síntesis de mejor garantía mecánica y menor índice de complicaciones y tiempo de tratamiento.

Estamos satisfechos con la relación resultado-precio en prótesis simples, definiendo nuestra elección por la prótesis de Moore ®

En cuanto a la forma de reducir los gastos que conllevan estas fracturas, creemos que de forma primaria hay que disminuir el número de fracturas de cadera, lo que se consigue con un buen mantenimiento de nuestros ancianos que los mantenga lo más activos y ágiles posibles, evitando las caídas o sus consecuencias, así como la prevención por métodos físicos o farmacológicos de la pérdida de masa ósea del hueso. Una vez producida la fractura de la extremidad proximal del fémur, los costes son consecuencia de la estancia media hospitalaria, que aumenta con la edad, el estado físico del propio paciente, tanto previo a la fractura como preoperatorio, la existencia de fracturas pertrocantéreas y las complicaciones hospitalarias. Borgquist y col. (19) estudiaron la carga económica de las fracturas de la extremidad proximal del fémur en 180 pacientes, comprobando el mayor coste de las fracturas pertrocantéreas que las cervicales, en los pacientes con mal estado general y en los que regresan a residencias en vez de a sus domicilios. Nosotros también obtenemos una mayor estancia hospitalaria para las fracturas extracapsulares, y si a esto añadimos que necesitan mayor tiempo de rehabilitación, este tipo de fracturas aumenta bastante más los costes. Lógicamente, aquellos pacientes que tenían peor estado físico y que perdían mucha independencia tras la fractura de cadera, necesitando una asistencia posterior, elevaron los gastos de estas fracturas.

Por lo tanto, a la hora de reducir los costes hay que disminuir el tiempo que permanecen hospitalizados estos pacientes, y esto se consigue con una intervención urgente sobre la fractura en el momento de ingreso, no dando lugar a la existencia de un empeoramiento del estado general del paciente, mejorando el pronóstico posterior y ganando con rapidez una actividad física prácticamente semejante a la previa. Como vimos, los gastos de la estancia hospitalaria engrosan el 75 % de los costes totales; por lo tanto, una reducción importante de ésta consigue grandes disminuciones en el total. Parker y col. (148) muestran un programa (Hospital en Casa) para dar el alta hospitalaria de forma precoz tras la cirugía, y durante no más de 30 días el paciente es seguido en su casa por médicos generales, enfermeras y trabajadores sociales, demostrando una mejoría muy buena del paciente e incorporación precoz a sus actividades diarias. Fitzgerald y col. (53), Keene y Anderson (91) y Pages (147) realizan estudios parecidos con el fin de una rehabilitación precoz del paciente y conseguir que adquieran una función física semejante a la que tenían antes de la fractura de cadera, para que no pierdan independencia y no estén obligados a una asistencia posterior en residencias, en sus domicilios o por familiares. Para todo esto, es necesario una cooperación organizada entre el Servicio de Ortopedia, el personal de asistencia primaria y los responsables sociales.

CONCLUSION

V. CONCLUSIONES

1. La incidencia global o riesgo de sufrir una fractura de la extremidad proximal del fémur en Salamanca muestra la *tendencia ascendente* comentada en estudios anteriores, y es semejante a la del resto de trabajos nacionales. Se multiplica por *tres para el sexo femenino* y *por cinco para las personas de 70 años o más*. Comparándola con estudios internacionales, se mantiene para la *raza hispánica* y resto de países mediterráneos, es menor que la existente en países de latitud norte y mayor que la que se da en la *raza negra y no caucasiana*.

2. Las fracturas de cadera en nuestra serie ocurrieron a una edad *media de 84.63 años*, y según avanzamos en el tiempo esta edad tiene tendencia a elevarse tanto de forma global como de forma específica sobre todo para la mujer, manteniéndose prácticamente constante para el hombre. La incidencia asciende claramente entre los intervalos de edad comprendidos entre los 75 y 95 años, siendo la más alta entre los 80-84 años.

3. La relación *mujer / hombre fue de 4 a 1*, exactamente ocurrió en un 79.43 % de casos en mujeres y ésta ascendía según aumentaba la edad de los pacientes hasta el grupo de 85 – 89 años, a partir del cual volvía a descender. El perfil era de mujer de alrededor de los 85 años, de hábitat *urbano* (70.48 %) y que se había dedicado a las *labores domésticas* (57.6 %) durante su vida más activa.

4. Las fracturas de cadera supusieron aproximadamente $1 / 5$ de los ingresos en el Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica en el periodo estudiado. La estancia media hospitalaria preoperatoria fue de 5 días, la postoperatoria de 10 días y, por lo tanto, la estancia media hospitalaria total fue de 15 días. Esta aumentaba según el tipo de tratamiento y la existencia o no de complicaciones, ambos con diferencias estadísticamente significativas, y con el tipo de fractura, aunque no había diferencias significativas con este último.

5. La mayoría de la población de nuestra serie *no tenía hábitos tóxicos* como el fumar (negativo en el 91.09 %), alcohol (negativo en el 91.89 %) o exceso de café (negativo en el 51.6 %), por los que no podemos concluir que tales hábitos sean factor de riesgo para sufrir estas fracturas. La ingesta de *productos lácteos en general era pobre*, ya que el 78.6 % de pacientes de nuestra serie tomaba al día un vaso o menos de leche o equivalentes.

6. El 68.05 % de los pacientes tenía *buena orientación temporoespacial* y el 91.94 % *colaboró*, siendo aquellos que sufrieron una fractura extracapsular de cadera los que poseían peor estado mental.

7. Aproximadamente la mitad de los casos tenían una *independencia* prácticamente total y vivían en su domicilio con o sin apoyo, alrededor del 40 % se encontraban *al cargo de algún familiar* y el resto vivía en *residencias* con más o menos dependencia. El 40.22 % del total *cambió su tipo de residencia* tras la fractura de cadera, con tendencia a una mayor dependencia, si bien el porcentaje menor se dio en los que pasaban a algún tipo de institución y la gran mayoría

quedó a cargo de familiares. No encontramos relaciones estadísticamente significativas entre estos cambios y la edad, sexo y tipo de fractura, aunque sí se observaba un marcado cambio a mayor dependencia cuanto más edad tenía el paciente.

8. En cuanto a cambios en la función y actividad física, 3 / 4 del total de pacientes *perdieron actividad*, si bien únicamente el 17.64 % tuvo un descenso muy marcado (más de 2 puntos en la escala de actividad) de dicha función física. Estas variaciones tienen relaciones significativas desde el punto de vista estadístico con la existencia o no de *complicaciones* durante el postoperatorio. En cambio no las encontramos en relación en el tipo de fractura y el tipo de tratamiento.

9. La fractura de la extremidad proximal del fémur fue más frecuente durante los meses de *invierno* (29.95 %), mientras que los de *otoño* fueron la época de menor frecuencia (20.46 %). No había diferencias significativas entre las cuatro estaciones del año, pero si las encontramos al relacionar los meses de invierno y otoño.

10. Prácticamente el total de las fracturas ocurrieron tras una *caída casual desde sus pies* (87.9 %), con los *tropiezos y resbalones* como principales mecanismos de producción y sobre todo en el hábito domiciliario, lo que obliga a programar cambios de dichos hábitats para disminuir el riesgo.

11. Más de la mitad de los pacientes estudiados (57.67%) poseían una muy *intensa osteopenia*, medida a través de su fémur score o índice femoral; el 35.84% tenían una pérdida moderada de

masa ósea y solamente el 6.40 % contaban con una calidad de hueso normal para su edad. El índice femoral no se relacionó de forma estadísticamente significativa con la ni actividad física que tenía el paciente ni con el tipo de fractura existente. Los malos resultados en la calidad de la masa ósea fueron observados más frecuentemente en el sexo femenino.

12. El tipo anatómico-patológico más frecuente de fractura de la extremidad proximal del fémur fue la *peritrocantérea* (44.67 %), seguida de la *subcapital* (33.70%), *basicervical* (7.99%), *transcervical* (5.73%) y la *subtrocantérea* (3.89%) en último lugar. El lado de fractura de mayor incidencia fue el *derecho* (53.23%) y no existió ningún caso con fractura bilateral. Estas proporciones se mantienen cuando el estudio se realiza por sexos. Las fracturas extracapsulares se dieron en pacientes de mayor edad que las intracapsulares y con peor estado físico y psíquico.

13. El tratamiento más utilizado fue la *artroplastia parcial* de la extremidad proximal del fémur (40.66%), seguido de los *enclavados intramedulares elásticos* (39.83%). En el postoperatorio la complicación más frecuente fue la existencia de *anemias postquirúrgicas* (31%) seguidas de algún tipo de infección (29%). El resto de complicaciones fueron el 40%, entre las que destacan los cuadros confusionales agudos, tromboembolismos y las úlceras de decúbito.

14. El 25.6 % del total de los pacientes pertenecientes a nuestra serie, necesitó tratamiento *rehabilitador*. De estos, alrededor de las 3 / 4 partes fueron mujeres y más de la mitad (52.75%) eran personas tratadas de su fractura de cadera con tallos elásticos

intramedulares, sin encontrar diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tipos de tratamiento. Tampoco fueron halladas al relacionar la rehabilitación con la recuperación funcional y la actividad física del paciente.

15. La *mortalidad al año y los dos años fue del 31.37%*, siendo los tres primeros meses tras la fractura la época de mayor probabilidad de fallecer. No hubo desde el punto de vista estadístico relación entre el tiempo de supervivencia y el tipo de fractura, tratamiento y la existencia o no de complicaciones. Al relacionar la mortalidad con la actividad física previa a la fractura y postratamiento y el grado de dependencia previa, se encontraron diferencia estadísticamente significativas. No se encontraron al relacionar la mortalidad con el grado de dependencia tras el alta hospitalaria, el sexo y el tipo de hábitat.

16. El *coste por fractura de cadera fue de 673.793 pts*, engrosado sobre todo por el gasto que conlleva la estancia hospitalaria. La reducción de dicho gasto se consigue previniendo las caídas y el estado físico del anciano, así como evitando la desmineralización del hueso. Una vez producida la fractura, el descenso de sus costes se consigue, en buena parte, disminuyendo el tiempo de permanencia en el hospital a través de una intervención quirúrgica de urgencias en el momento del ingreso, y una rápida y eficaz rehabilitación para conseguir de forma precoz una actividad física semejante a la previa del ingreso. Esto necesita de una buena cooperación entre Traumatólogos, Atención Primaria y Servicios Sociales para poder derivar al paciente a centros de baja atención o hacia los propios domicilios.

BIBLIOGRAFÍA

VI. BIBLIOGRAFÍA

1. **AHARONOFF, G.B. ; DENNI, M.G.; ELSHINAWY, A. y COL.** : “Circumstances of falls causing hip fractures in the elderly”. Clin Orthop, 348: 10-14, 1998.
2. **ALHAVA, E.M. et PUITTINEN, J.**: “Fractures of the upper end of the femur as an index of senile osteoporosis in Finland”. A Clin Res, 5: 389, 1973.
3. **ALTADILL ARREGUI, A.; GOMEZ ALONSO, C.; VIRGOS SORIANO, M.J. y COL.**: “Epidemiología de la fractura de cadera en Asturias”. Med Clin (Barc), 105: 281-286, 1995.
4. **ALLADER, E.; LINDAHL, B.J.B. et THH MEDIOS STUDY GROUP.**: “The Mediterranean Osteoporosis Study (MEDOS): Theoretical and Practicas Issues of a Major International Project of Hip Fracture Epidemiology”. Bone, 14: S37-S43, 1993.
5. **ARBELO, A.; LAÍNEZ, M.M.; NAVARRO, M.C. et SOSA, M.**: “Epidemiología de las fracturas de la extremidad proximal del fémur en Gran Canaria (1989-1993)”. Rev Ortop Traumatol, 2: 107-112, 1999.

6. **ARBOLEYA, LR.; CASTRO, MA.; BARTOLOME, E.; GERVAS, L. et VEGA, R.:** “Epidemiology of the osteoporotic fracture of the hip in the province of Palencia”. Rev Clin Esp, 197(9): 611-617, 1997.
7. **ARMSTRONG, A.L. et WALLACE, W.A.:** “The epidemiology of hip fractures and methods of prevention”. Acta Orthop Belg, 60, suppl 1, 1994.
8. **ARRIETA ALBERDI, J.:** “Izterrezurraren gertuko hermearen ikerkete epidemiologikoa eta sozioekonomikoa guizkoako biztanlego helduarengan”. Tesis Doctoral, Universidad del País Vasco, curso 96-97.
9. **BAGUR, A.; MAUTALEN, C. et RUBIN, Z.:** “Epidemiology of hip fractures in an urban population of Central Argentina”. Osteoporosis int, 4, 332-335, 1994.
10. **BAKER, M.R.:** “An investigation into the secular trends in the incidence of femoral neck fracture using hospital activity analysis”. Public Health, 94: 368, 1980.
11. **BARNES, B. et DUNOVAN, K.:** “Functional outcomes after hip fracture”. Phys ther, 67: 1975-1979, 1987.

12. **BAUDOIN, C.; FARDELLONES, P.; POTARD, V. et SEBERT JL.**: “Fractures of the proximal femur in Picrdy, France, 1987”. Osteoporosis int, 3: 43-49, 1993.

13. **BAUER, R.L.**: “Ethnic diferences in hip fracture: a reduced incidence in Mexican Americans”. Am J Epidemiology, 127: 145-149, 1988.

14. **BEALS, RK.**: “Survival following hip fracture: long follow-up of 607 patients”. J Chronic dis, 25: 235-244, 1972.

15. **BERGLUND-RÖDEN, M.; SWIERSTRA, BA.; WINGSTRAND, H. et THORUGREN,K-G.**: “Prospective comparison of hip fracture treatment”. Acta orthop scand, 65, 287-294, 1994.

16. **BLACK, DM.; CUMMINGS, SR. et MELTON L.J.**: “Appendicular bone mineral and a woman’s lifetime risk of hip fracture”. J Bone Miner Res, 7, 639-645, 1992.

17. **BOEREBOOM, FTJ.; RAYMAKERS, J.A.; DE GROOT RRM. et DUURSMA, SA.**: “Epidemiology of hip fractures in the Netherlands: Women compared with men”. Osteoporosis int, 2: 279-284, 1992.

18. **BONJOUR, J.P.; THIENTZ, G.; BUCHS, B. y COL.:** “Critical years and stages of puberty for spinall and femoral bone mass accumulation durin adolescence”. J Clin Endocrinol Metab, 73: 55-563, 1991.
19. **BORGQUIST, L.; LINDELOW, G. et THORNGREN, K.:** “Costs of hip fractures. Rehabilitation of 180 patients in primary health care”. Acta Orthop Scand, 62: 39-48, 1991.
20. **BOYCE, W.J. et VESSEY, M.P.:** “Rissing incidence of fracture of the proximal femur”. Lancet, 8421: 150-151, 1985.
21. **BRYNIOLFUR, J.; OLOF, J.; INGA, RJ. et INGEMAR, S.:** “Funcion 10 years after hip fracture”. Acta orthop scand, 64, 645-646, 1993.
22. **BRYNJOLFUB, J.; INGEMAR, S.; AKE,C. y COL.:** “Social funtion after cervical hip fracture”. Acta orthop scand, 67, 431-434, 1996.
23. **BULAJIC-KOPJAR, M.; WIJK, J. et NORDHAGEN, R.:** “Regional differences in the incidence of femoral neck fractures in Norway”. Nidsskr Nor Laegeforea, 118(1): 30-33, 1998.

24. **CAMPBELL, AJ.; BORRIE, MJ. et SPEARS, GR.:** “Risk factor for falls in a community based prospective study of people 70 years and older”. *J. Gerontol*, 44: 112-117, 1989.
25. **CAMPBELL.:** “Cirugía Ortopédica”. Panamericana, tomo 2: 842-877, 1996.
26. **CANDAU, E.; DE LA FUENTE, B.; POZO, A.; ALVAREZ, J.I. et NIETO, C.:** “Epidemiology de las fracturas de cadera en la provincia de Valladolid en 1991”. *Reemo*, 2, 73-74, 1993.
27. **CANIGGIA, M. et MORREALE, P.:** “Epidemiology of hip fractures in Siena, Italy, 1965-1985”. *Clin orthop*, 238: 131-138, 1989.
28. **CLARK, P.; DE LA PEÑA, F.; GOMEZ GARCÍA, F.; OROZCO, JA. et TUGWELL, P.:** “Risk factors for osteoporotic hip fractures in Mexicans”. *Arch Med Rev*, 29(3): 253-257, 1998.
29. **COOPER, C.; BARKER, DJ. et WICKHAM, C.:** “Physical activity, muscle strength and calcium intake in fracture of the proximal femur in Britain”. *Bone Mineral*, 297: 1443-1446, 1988.
30. **CRAXFORD, A.D.:** “Broken necks of the femur in a psychogeriatric hospital”. *Injury*, 15, 383-386, 1986.

31. **CUMMING, RG. et KLINERBERG, RJ.**: “Fall frequency and characteristics and the risk of hip fractures”. J Am Geriatric soc, 42: 774-778, 1994.
32. **CUMMINGS, S.R.; RUBIN, S.M. et BLACK, D.**: “The future of hip fractures in the United States”. Clin Orthop, 252: 163-166, 1990.
33. **CHALMERS, J. et HO, K.C.**: “Geographical variations in senile osteoporosis”. J Bone Joint Surg (Br), 52: 667, 1970.
34. **CHUE DE COTO, E.**: “Incidence of hip fractures in pre and postmenopusal women in Panama”. Rev Med Panama, 22(1): 30-38, 1997.
35. **DAWSON-HUGHES, B.; DALLAL, GE.; KRALL, EA.; HARRIS, S.; SOKOLL, LJ. et FALCONER, G.**: “Effects of vitam. D supplementation on wintertime and over all bone loss in heathy post menopausal women”. Am intern med, 115: 505-512, 1991.
36. **DELLA TORRE, P.; PETINI, P. et MANCINI, G.B.**: “The epidemiologi of fractures of the incidence among the population at risk in the city of perugia, Italy between the periods 1975-1977 and 1986-1988”. Ital J Orthop Traumatol, 17: 555-562, 1991.

37. **DIAZ DIAZ, A:** “Estudio epidemiológico y socio-económico de las fracturas de la extremidad proximal del femur en el anciano en la comunidad autónoma de La Rioja”. Tesis Doctoral Universidad de Salamanca, Curso 1992-1993.

38. **DIEZ A.; PUIG J.; MARTINEZ Mª T.; DIEZ J.L. y COL:** “Epidemilogy of fractures of the proximal femur associated with osteoporosis in Barcelona, Spain”. *Calcif Tissue Int*, 44: 382-386, 1989.

39. **DIEZ, A.; PUIG, J.; MARTINEZ, Mª T.; CUELLAR, AM. y COL:** “Aproximación a los costes de fracturas osteoporóticas de fémur en España”. *Med Clin (Barc)*, 92: 721-723, 1989.

40. **DOWNTON, JH. et ANDREWS, K:** “Postural disturbance and psychological symptoms among elderly people living at home”. *Int J Geriatr Psychiatry*, 5: 93-98, 1990.

41. **DRETAKIS, EK.; GIADURAKIS, G. et STERIOPOULOS, K:** “Increasing incidence of hip fractures in Crete”. *Acta Orthop Scand*, 63(2), 150-151, 1992

42. **DUJARDIN, C.; REDREU, B. et BARSOTTI, J:** “Contexte medical et social actuel du pronostic des fractures du col du femur. A propos de 458 cas”. *Chirurgie*, 106, 534-540, 1980

43. **DUSTAN, CR.; EVANS, RA.; HILLS, E. y COL.:** “Bone death in hip fracture in the elderly”. *Calcif Tissue Int*, 47: 270-244, 1972
44. **DUTHIE, EI.:** “Falls”. *Med Clin North Am*, 73: 1321-1336, 1989
45. **ELLIS BARNETT et NORDIN:** “The radiological diagnosis of osteoporosis: a new approach”. *Radiol Clin*, 166-174, 1959.
46. **ENGH, G.; JAY, A.; HARDIN, G. et PARSON, W.:** “Epidemiology of osteoporosis: incidence of hip fractures in mental institutions”. *J bone Joint Surgery*, 50-A: 557-562, 1968.
47. **EVANS, J.:** “Undernutrition and femoral fracture”. *Lancet*, 1, 8326: 710, 1983.
48. **FALCH, JA.; ILEBEKK, A. et SLUBGAARD, U.:** “Epidemiology of hip fractures in Norway”. *Acta Orthop Scand*, 56: 12, 1985.
49. **FALCH, JA.; ILEBERK, A. et SLUNGAARD, U.:** “Epidemiology of hip fractures in Norway”. *Acta orthop scand*, 56, 12-16, 1985.
50. **FELSON, D.:** “Prevención de las fracturas de cadera”. *Hospital practice (ed. Español)*, 4, 1989.

51. **FINSEN, V. et BENUM, P.:** “Chanhing incidence of hip fractures in rural and urban areas of central Norway”. Clin Orthop, 218: 104-110, 1987.

52. **FITZGERALD, J.F.; MOORE, P.S. et DITTUS, R.S.:** “The care of elderly patients with hip fracture. Changes since implementation of the prospective payment system”. New England J Med, 319: 1392-1397, 1988.

53. **FRANSEN, P.E. et KRUSE, T.:** “Hip fractures in the country of Funen Denmark. Implications of demographic ageing and changes in incidence rates”. Acta Orthop Scand, 54: 681, 1983.

54. **GALLAGHER, J.C.; MELTON, L.J.; RIGGS, B.L. et BERGSTRATHM E.:** “Epidemiology of fractures of the proximal femur in Rochester, Mimesota”. Clin Orthop, 150: 163-171, 1980.

55. **GARCES, G.; JIMENEZ, JF. et GARCÍA, C.:** “Algunas consideraciones acerca de la fractura de cadera en el anciano” Rev Ortop Traumatol, 28(suppl IB): 759-762, 1984.

56. **GARCÍA, G.; GARCIA, C. et LIZON, J.:** “Morbilidad y mortalidad de la fractura del cuello del fémur en el anciano”. Rev Rsp Cir Osteoart, 18: 245, 1983

57. **GONZALEZ MAS, R:** “Rehabilitación del traumatizado en: Tratado de rehabilitación médica”. Ed. Científico-médica, Barcelona, 1967.
58. **GONZALEZ-DOMINGUEZ, J.; MARTINEZ DE LA CONCHA, D.; GONZALES PEREZ, I. y COL.:** “Estudio epidemiológico de las fracturas subcapitales y pertrocanterreas en la provincia de Cordoba”. Libro de resúmenes de la III reunión de la AHOEMO, Valladolid, 7B.7, 1992.
59. **GRAN, S.M.:** “The earlier gain and later loss of cortical bone”. Charles C. Thomas, Springfield, 38-55, 1970.
60. **GRISSE, JA.; KELLSEY, JL.; STROM, BL. y COL.:** “Risk factors for falls as a cause of hip fracture in women”. New England J Med, 324: 1326-1331, 1991.
61. **GRYMLEY EVANS, J.:** “After the fall: consequences and implications of falls by old people”. Elsevier, París: 39-55, 1992.
62. **GUSTILO, R.B.; KYLE, R.R. et TEMPLEMAN, D.:** “Fracturas y luxaciones”. Mosby-Doyma Libros, tomo 2: 794-833, 1996.
63. **GUTIERREZ, GP.; MARTINEN, F.; LIZUR, A.; PAYA, A. et JIMENEZ, A.:** “Epidemiología de las fracturas de la

extremidad proximal del fémur. A proposito de 2223 casos”. Rev Ortop Traumatol, 291B: 547, 1985.

64. **HEALTH et WELFARE CANADA:** “Nutrient values of some common foods”. Health and weltone, Canada, 1990.

65. **HEDLUND, R.; AHLBOM, A. et LINDGREN, U:** “Hip fractures incidence in Sotchlom, 1972-1981”. Acta Orthop Scand, 57: 30, 1987

66. **HEDLUNG, R.; LINDREN, V. et AHIBOM, A.:** “Age and sex specific incidence of femoral neck and throchanteric fractures”. Clin Orthop Scand, 222: 132-139, 1987

67. **HERNANDEZ, J.; FERRANDEZ, L.; GONZALEZ, L.; DE NO et MARTIN, F.:** “Epidemiología de las fracturas de la extremidad proximal del femur en la provincia de Salamanca”. Rev Ortop Traum, 36 IB, 329-333, 1992.

68. **HEYSE , S.P.; SARTORI, L. et CREPALDI, G.:** “Epidemiology of osteoporosis: a study of fractures mortality in Italy”. Calcif Tissue Int, 46: 289-293, 1990.

69. **HEYSE, S.P.:** “Epidemiology of hip fractures in the elderly: a cross-national analysis of mortality rates for femoral neck fractures”. Osteoporosis Int, sppl. 1: S16-S19, 1993.

70. **HONTON, J.L.; PASCABEL, X.; DUPUY, L. y COL.:** “Etude épidémiologique des fractures transcervicales”. Rev Chir Orthop, 72, 6-13, 1986
71. **HORSMA, A.; NORDIN, C.; SIMPSON, M. et SPEED, R.:** “Cortical and trabecular bone status in elderly women with femoral neck fracture”. Clin Orthop, 166: 143, 1982
72. **HUDSON, J.J.; KENZORA, J.E.; HEBEL, J.R. y COL.:** “Eight year outcome associated with clinical options in the management of femoral neck fractures”. Clin Orthop, 348: 56-66, 1998
73. **HYERS, AH.; PROBINSON, EG.; VAN-NATTA, ML. y COL.:** “Hip fractures among the elderly: factors associated with in-hospital mortality”. Am J Epidemiol, 134: 1128-1137, 1991
74. **IZQUIERDO, M; OCHOA, C.; SANCHEZ, I. y COL.:** “Epidemiology of osteoporotic hip fractures in the province of Zamora (1993)”. Rev Esp. Salud Publica, 71(4): 357-367, 1997.
75. **JACLAL, S.; KREIGER, N. et DARLINGTON, G.:** “Past and recent physical activity and risk of hip fracture”. Am J Epidemiol, 138, 107-118, 1993

76. **JACOBSEN, SJ.; GOLBERG, J.; MILES, TP. y COL.:** “Seasonal variation in the incidence of hip fracture among white persons aged 65 years and older in the United-States, 1984-1987”. Am J Epidemiol, 133, 996-1004, 1991.

77. **JACOBSEN, S.J.; SARGENT, D.J.; ATKINSON, E.J. y COL.:** “Population-based study of the contribution of weather to hip fractures seasonality”. Am J Epidemiol, 141, 79-83, 1995.

78. **JALOVAARA, P.; BERGLUND-RÖDEN, M.; WINGSTRAND, H. et THORNGREN, K-G:** “Treatment of hip fracture in Finland and Sweden: Prospective comparison of 788 cases in three hospitals.” Acta Orthop Scand, 63: 531-535, 1992

79. **JARNLO, K. et THORNGREN, K:** “Background factors to hip fractures”. Clin orthop, 287: 41-49, 1993

80. **JENSEN, J.S. et BAGGER, J:** “Longterm social prognosis after hip fractures”. Acta Orthop Scand, 53: 97-101, 1982.

81. **JENSEN, J.S.:** “Determining factors for the mortality following hip fractures”. Injury, 15: 411-414, 1984.

82. **JENSEN, J.S.:** “Incidence of hip fractures”. Acta Orthop Scand, 51, 511-513, 1980.

83. **JOHNELL, O.:** “Fractures outcomes: consequences of osteoporosis for individuals and society”. Osteoporosis proceedings, 1993.

84. **JOHNELL, O.; GULBERG, B.; ALLANDER, E.; KANIS, KA et THE MEDOS STUDY GROUP.:** “The apparent incidence of hip fractures in Europe: a study of national register sources”. Osteoporosis Int, 2, 298-302, 1992.

85. **JOSEPHSON, KR.; FABECHER, DA. et RUBENSTEIN, LZ.:** “Home safety and fall prevention”. Clin Geriatr Med, 7: 707-732, 1991

86. **KAASTAD, TS.; MEYER, HE. et FALCH, JA.:** “Incidence of hip fracture in Oslo, Norway, differences within the city”. Bone, 22(2): 175-178, 1998.

87. **KANIS, J.A.:** “Osteoporosis”. Ed. Blackwell Science Ltd, 1, 1996.

88. **KARL-GÖRAN, T.; LEIF CEDER et KLAS SVENSSON.:** “Predicting results of rehabilitation after hip fracture”. Clin Orthop, 287: 76-82, 1990

89. **KARTZ, S.; JACKSON, BS.; JAFFE, MW et ALL.:** “Multidisciplinary studies illness in aged persons. VI: Comparison study

of rehabilitated and non-rehabilitated patients with fracture of the hip”. J Chronic Disease, 15: 979-984, 1962.

90. **KEENE, J.S. et ANDERSON, C.A.**: “Hip fractures in the elderly. Discharge predictions with a functional rating scale”. JAMA, 248: 564-567, 1982.

91. **KELSEY, J.L. et HOFFMAN, S.**: “Risk factors for hip fracture”. New England J Med, 316, 404-406, 1987

92. **KEMPF, I.; DAGRENAT, D. et KARGER, C.**: “Enciclopedia Medico-Chirurgicale: fracturas de la extremidad proximal del fémur”. Elsevier, París, tomo 6, cap. 14: 735, 1997.

93. **KENNETH, J.; GINA, BA.; ANDREW, DR. y COL.**: “Functional outcome after hip fracture”. Clinical Orthop, 348: 37-41, 1998

94. **KENNETH, J.; SKOURON, M.L.; AHORONOFF, G et ZUCHERMAN, J.D.**: “Predictors of functional recovery after hip fracture in the elderly”. Clin Orthop, 348: 22-28, 1998.

95. **KENZORA, J.E.; MAGAZINER, J.; HUDSON, J. y COL.**: “Outcome after hemiarthroplasty for femoral neck fractures in the elderly”. Clinical Orthop, 348: 51-58, 1998.

96. **KENZORA, JE.; McCARTHY, RE.; LOWELL, JD. y COL.:** “Hip fracture mortality: relation to age, treatment, operative, time of surgery and complications”. Clin Orthop, 186: 45-46, 1984
97. **KIEL, DP.:** “The evaluation of falls in the emergency department”. Clin Geriatr Med, 9: 591-600, 1993
98. **KUNTZ, D.** “la perte osseuse avec l’age”. Am Med Intern, 130: 147, 1979
99. **L_THEJE, P.:** “Fractures of the proximal femur in Finland in 1970 and in 1980”. Acta Orthop Scand, 55: 708-709, 1984.
100. **LARS BORGQUIST; EVA NORDELL; GÖRAN LINDELÖW y COL.:** “Outcome after hip fracture in different health care districts”. Scand J Prim Health Care, 9: 244-251, 1991.
101. **LARS BORGQUIST; LARS, T. NILSSON, GÖRAN LINDELOW et AL:** “Perceived Health in hip fracture patients: a prospective follow-up of 100 patients”. Age and Ageing, 21: 109-116, 1992.
102. **LAU, E.:** “A survey on fractured proximal femur in Hong Kong”. M.D. Thesis, University of Hong Kong, 1989.

103. **LAU, E. et COOPER, C.:** “Epidemiology and prevention of osteoporosis in urbanized Asian populations”. *Osteoporosis Int*, suppl. 1: 523-526, 1993.

104. **LAU, E.; COOPER,C.; WUCKHANM, C.; DONNAN, S. et BARKER, D.:** “Hip fracture in Hong Kong and Britain”. *I J Epidemiol*, 19, 1119-1121, 1990.

105. **LAU, EMC.; GILLESPIE, BG.; VALENTI, L. et O’CONNELL, D.:** “The seasonality of hip fracture and its relation ship with weather conditions in New South Wales”. *Am J Puplic Health*, 19: 76-80, 1995.

106. **LAUDERDALE, D.S.; JACOBSEN, S.J.; FORNER, S.F. y COL.:** “Hip fracture incidence among elderly Hispanics”. *Am J Public Health*, 88(8): 1245-1247, 1998.

107. **LAWTON, JO.; BACKER, MR. et DICKSON, RA.:** “Femoral neck fractures. Two populations”. *Lancet*, 2: 70, 1983

108. **LEE, S.T.; LEE, K.O. et BOSE, K.:** “Osteoporosis in elderly Chinese”. *Br Med*, 296: 1402, 1988.

109. **LEUINE, S.; MARKIN, M.; MENCIEL, J. y COL.:** “Incidence of fractures of the proximal end of the femur in Jerusalem”. *J Bone Joint Surg*, 52-A: 1193-1202, 1970.

110. **LEVY, AR.; MAYO, NE. et GRIMARD, G:** “Rates of transcervical and pertrochanteric hip fractures in the province of Quebec, Canada, 1981-1992”. Am J Epidemiol, 142, 428-436, 1995
111. **LINDSAY, R.:** “Prevention of osteoporosis”. Clin Orthop, 222: 44-49, 1987.
112. **LIPS, MD.; TACONIS, WK.; VAN GINKEL, FC. et NETELENBOS, JC.:** “Radiologic morphometry in patients with femoral neck fractures and elderly control subjects”. Clin Orthop, 183: 64, 1984
113. **LIZAU, A.; PUCHADES, A.; SANCHEZ, F. y COL.:** “Epidemiology of trochanteric fractures of the femur in Alicante, Spain, 1974-1982”. Clinical Orthop, 218: 24-31, 1987.
114. **LOPES VAZ, A.:** “Epidemiology and costs of osteoporotic hip fractures in Portugal”. Bone, 14: s9, 1993.
115. **LUNA, L.:** “Incidencias de la fractura de la extremidad proximal del fémur: estudio epidemiológico”. Rev Esp Enf Metab Oseas, 2 (sup B): 45, 1993.

116. **LUND, B.; SORENSEN, OH. et CRISTIENSEN, AB.:** “25-Hydroxycholecalciferol and fractures of the proximal femur”. Lancet, 2: 300-302, 1975
117. **LYRITIS, G.:** “Epidemiology and socioeconomic cost of osteoporotic fractures in Greece”. Calcif. Tissue Int, 51: 93-94, 1992.
118. **MAGGI, S.; KELSEY, J.L.; LITVAK et HEYSE, SP.:** “Incidence of hip fractures in the elderly: a cross-national analysis”. Osteoporosis Int, 1: 232-241, 1991.
119. **MAGGI, S.; KELSEY, J.L.; LITVAK, J. et HEYSE, SP.:** “Incidence of hip fractures in the elderly: a cross national analysis”. Osteoporosis Int, 1: 232-241, 1991.
120. **MAKIN, N.:** “Osteoporosis and proximal femoral fractures in the female elderly of Jerusalem”. Clin Orthop, 218: 19-23, 1987.
121. **MANNIUS, S.; MELISTRÖM, D.; ODEN, A.; RUNDGREN, A. et ZETTERBERG:** “Incidence of hip fracture in Weestern Sweden 1974-1982: comparison of rural and urban populations”. Acta Orthop Scand, 58: 38-42, 1987.

122. **MARTIN VICENTE, JE.:** “Fractura de cadera en el anciano: epidemiología y consideraciones socio-sanitarias”. Tesis Doctoral, Universidad de Valencia, Facultad de Medicina, curso 90-91.
123. **MARTINEZ LOPEZ, J.M.:** “Carta al Director “. Rev Ortop Traumatol, 42: 156, 1997.
124. **MARTINEZ MONTES, JL.:** “Morbi-mortalidad de fracturas de cadera. Factores de riesgo” . Tesis Doctoral, Universidad de Granada, Facultad de Medicina, curso 96-97.
125. **MARTINEZ, F.; PEGUERO, A.; CALVO, A. y COL.:** “Incidencias de las fracturas del tercio proximal del fémur en Aragón”. Rev Esp Enf Metab Oseas, 1 (sup B): 33, 1992.
126. **MARTINEZ-IÑIGUEZ, J.; SAEZ, F. et MARTINEZ, M.V.:** “Mortalidad de las fracturas de cadera del anciano. Factores de riesgo”. Rev Ortop Traumatol, 41: 466-470, 1997.
127. **MATHOKOVIC, V.; KOSTIAL, K.; SIMONOVIC, I. y COL.:** “Bone status and fractures rates in two regions of Yugoslavia”. Am J Clin Nutr, 32: 540-549, 1979
128. **MAZZUOLI, G.F.; GENNARI, C.; PASSERI, M. y COL.:** “Hip fracture in Italy: Epidemiology and preventive efficacy of bone-active drugs”. Bone, 14: S81-S84, 1993.

129. **Mc COLL, A.; RODERICH, P. et COOPER, C.:** “Hip fracture incidence and mortality in an English Region: a study using routine National Health Service Data”. *J Public Health Med*, 20(2): 196-205, 1998.
130. **MELTON III, L.J.; CHAO, EYS. et LANE, J.:** “Biomechanical aspects of fractures. In Riggs, BL.; Melton III LJ (eds). *Osteoporosis: Etiology, diagnosis and management*”. New York, Raven Press: 111-131, 1988.
131. **MELTON, L.J.:** “Fluoride in the prevention of osteoporosis and fractures”. *J. Bone Miner Res*, 5, suppl 1: S163-S167, 1990.
132. **MELTON, L.J.:** “Hip fractures: a worldwide problem today and tomorrow”. *Bone*, 14: s1-s8, 1993.
133. **MEMON, A.; POSPULA, W.N.; TATAWY, A.Y y COL.:** “Incidence of hip fracture in Kuwait”. *Int J. Epidemiol*, 27(5): 860-865, 1998.
134. **MEUNIER, P.J.; VIGNON, G.; PANSU, D. y COL.:** “L’apport de la radiologie dans l’appréciation d’une déminéralisation rachidienne”. *Cah Med Lyon*, 35: 4115, 1972.

135. **MICHELSON, JD.; MYERS, A.; JINNAH, R y COL.:** “Epidemiology of hip fractures among the elderly: risk factors for fracture type”. Clin Orthop, 311, 129-135, 1995.
136. **MULLEN, JO. et MULLEN NJ.:** “Hip fracture mortality: a prospective multifactorial study to predict and minimize death risk”. Clin Orthop, 280: 214-222, 1992.
137. **MURPHY, J. et ISAACS, B.:** “The post-fall syndrome. A study of 36 elderly patients”. Gerontology, 28: 265-270, 1982.
138. **NEVITT, MC.; CUMMINGS, SR. et STUDY OF OSTEOPOROTIC FRACTURES RESEARCH GROUP:** “Type of fall and risk of hip and wrist fractures: the study of osteoporotic fractures”. J Am Geriatr Soc, 41: 1226-1234, 1993.
139. **NIEVES, JM.; GRISSO, JA. et KELSEY, JL.:** “A case-control study of hip fracture: evaluation of selected dietary variables and tennage physical activity”. Osteoporosis Int, 2: 122-127, 1992.
140. **NOMURA, A.; WASNICK, R.D.; HEIBRUN, L.K.; ROSS, P.D. et DAVIS, J.W.:** “Comparison of bone mineral content between Japan-born and U.S.-born Japanese subjects in Hawaii”. Bone Miner, 6: 213-223, 1989.

141. **NORDIN, BEC. et MORRIS, HA.**: “The calcium deficiency model for osteoporosis”. *Nutr Rev*, 47: 65-72, 1989.
142. **NYDEGGER, U.; RIZZOLI, R.; RAPIN, C-H; VASEY H. et BONJOUR, J.**: “Epidemiology of fractures of the proximal femur in Geneva: incidence, clinical and social aspects”. *Osteoporosis Int*, 2: 42-47, 1991.
143. **OGILVIE-HARRIS, DJ.; BOTSFORD, DJ. et WORDEN HAWKER, R.**: “Elderly patients with hip fractures: improved outcome with the use of care maps with high-quality medical and nursing protocols”. *J Orthop Trauma*, 7, 428-437, 1993.
144. **OLMOS, J.M.; MARTINEZ, J.; CARCIA, J. y COL.**: “Incidencia de la fractura de cadera en Cantabria”. *Med Clin*, 99:, 729-731, 1992.
145. **OWEN, RA.; MELTON, L.J. et GALLAGHER, JC.**: “The national cost of the acute care of hip fractures associated with osteoporosis”. *Clin Orthop*, 150: 172-176, 1980.
146. **PAGANINI-HILL, A.; CHAO, A.; ROSS, RK. y COL.**: “Exercise and other factors in the prevention of hip fractures: the leisure world study”. *Epidemiol*, 2: 16-25, 1991.

147. **PAGES BOLIBAR, E.**: “Estudio comparativo entre dos tipos de programa rehabilitador para los pacientes ancianos con fractura de cadera. resultado funcional y evaluación económica”. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona, curso 1995-1996.

148. **PARKER, M.J.; PRYOR, G.A. et MYLES, J.W.**: “Elderly discharge after hip fracture. Prospective 3 years study of 645 patiens”. Acta Orthop Scand, 62: 563-566, 1991.

149. **PARKER, MJ. et MARTIN, S.**: “Falls, hip fractures and the weather”. Eur J Epidemiol, 10: 441-442, 1994.

150. **PARREÑO RODRÍGUEZ, J.**: “Rehabilitación en Geriatria”. Editoriales Médicas, Madrid, 1990.

151. **PARREÑO RODRÍGUEZ, J.**: “Tercera edad sana: ejercicios preventivos y terapéuticos”. Insero, Servicio de Publicaciones del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, Madrid 1983.

152. **PASPATI, I.; GALANOS, A. et LYRITIS, G.P.**: “Hip fracture epidemiology in Greece during 1977-1992 “. Calcif Tissue Int., 62(6): 542-547, 1998.

153. **PEDRAZZONI, M.; ALFANO, FS.; MALVI, C. y COL.**: “Seasonal variation in the incidence of hip fractures in Emilia-Romagna and Parma”. Bone, 14 (suppl): s57-s63, 1993.

154. **PEKKA, J. et HEIKKI, V.:** “Quality of life after primary hemiarthroplasty for femoral neck fracture”. Acta Orthop, 62 (3): 208-217, 1991.
155. **PEÑA ARREBOLA, A.:** “Tratamiento rehabilitador en la osteoporosis en: Plan de formación y reciclaje del Médico General en la osteoporosis”. CREO, Madrid, 1988.
156. **PEÑA REINA, M^a C.:** “Fracturas de cadera en ancianos. Consecuencias sociales y económicas”. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, curso 92-93.
157. **PEREZ CANO, R.:** “Incidencia de las fracturas de cadera secundaria a osteoporosis en la provincia de Sevilla”. Tesis Doctoral, Universidad de Sevilla, curso 90-91.
158. **PEREZ CANO, R.; GALAN GALAN, F. et DILSEN, G.:** “Risk factors for hip fracture in Spanish and Turkish women”. Bone, 14 suppl 1: s69-s72, 1993.
159. **PRINCE, R.L.; KNUIMAN, M.W. et GULLAND, L.:** “Fracture prevalence in an Australian population”. Austral J Public Health, 17, 124-129, 1993.

160. **PYNSET, P.; FAJRBANK, J. et CARR, A.:** “Medición de los resultados en Ortopedia”. Ed. Masson, SA, cap. 4: 53-68, 1996.
161. **RAPAD ERRATI, A. et GUILLEN LLERA, F.:** “Osteoporosis y caídas en el anciano”. Monografía del fondo editorial de Fahoemo, 2.
162. **RAPADO, A.; PEREZ CANO, R.; CASTRO, N. y COL.:** “Estudio prospectivo epidemiológico sobre las fracturas del cuello de fémur en España (proyecto MEDOS) II. Objetivos y desarrollo”. Rev Esp Enf Metab Oseas, 1: 67-77, 1992.
163. **RAY, W.A.; GRIFFIN, M.R. et WEST, R.:** “Incidence of hip fracture in Saskatchewan, Canada, 1976-1985” Am J Epidemiol, 131: 502-509, 1990.
164. **RECHER,R.R.; DAVIES, M.; HINDERS, M. y COL.:** “Bone gain in young adults”. J. Am. Med. Assoc, 268: 2403-2408, 1992.
165. **REY, L.; TORRIJOS, A.; ARMENTEROS, J y COL.:** “Fracturas de cadera en 1992 en el Area Quinta de Madrid”. Rev Esp Enf Metab Oseas, 2(sup)B: 3, 1993.
166. **RODRIGUEZ, J.C.; MAESTRO, A.; FORNIER, J. y COL.:** “Estudio epidemiológico de las fracturas de la extremidad

proximal del fémur (1980-1989)". Rev Ortop Traum, 38 IB, 5: 349-352, 1994.

167. **RODRIGUEZ, J.; HERRERA, A.; CANALES, V. et SERRANO, S:** "Epidemiology factors morbidity and mortality after femoral neck fractures in the elderly. A comparative study: international fixation vs hemiarthroplasty". Acta Orthop Belg, 53, 472-479, 1987

168. **ROGMARK, C.; SERNBO, I.; JOHNEY, O. et NILSSON, J.A.:** "Incidence of hip fractures in Malmö, Sweden, 1992-1995". Acta Orthop Scand, 70 (1): 19-22, 1999.

169. **ROSS, P.D.; NORITMATSU, H.; DAVIS, J.W.; YANO, K. y COL.:** "A comparison of hip fracture incidence among Native Japanese, Japanese Americans and American caucasians". Am J Epidemiol, 133, 801-809, 1991.

170. **SÁEZ, F.; MARTÍNEZ, M.V. et MÁRTINEZ-ÍÑIGUEZ, J.:** "Análisis de las caídas productoras de fractura de cadera en el anciano". Rev Ortop Traumatol, 2 : 99-106, 1999.

171. **SALES, J.M.; OROZCO, R.; BENET, J y COL.:** "Fracturas pertrocanterreas en Cataluña. Tratamiento y estancias hospitalarias". Rev Ortop Traumatol, 41: 461-465, 1997.

172. **SANCHEZ CRESPO BOLAÑOS, JR.:** “Estudio epidemiológico prospectivo de las fracturas de cadera en la provincia de Palencia”. Tesis Doctoral, Universidad de Valladolid, curso 93-94.
173. **SARAGAGLIA, D.; CARPENTIER, E.; GORDEFF, A. y COL:** “Les fractures de la région trochanterienne du viaillard: clous de Ender, protheses ou ostéosyntées directes”. Rev Chirug Orthop, 71: 179-186, 1985
174. **SCOTT, J.C.:** “Osteoporosis and hip fractures”. Rheum Dis Clin North Am, 16, 1990.
175. **SCHORODER, HM.; PETERSEN, KK. et ERLASEN, M:** “Ocurrence and incidence of the second hip fracture”. Clin Orthop, 289: 166-169, 1993
176. **SERNBO, I et JOHNELL, O:** “Consequences of a hip fracture: a prostective study over 1 year”. Osteoporosis Int, 3: 148-153, 1993.
177. **SERNBO, I.; JOHNELL, O. et ANDERSSON T:** “Differences in the incidence of hip fracture: comparison of an urban and a rural population in Southern Sweden”. Acta Orthop Scand, 59: 382-385, 1988.

178. **SHAPIRO, S.; ADELSON, L. et OSEASOHN, R.:** “A study of racial difference, seasonal variation and temporal variation in the hip fracture related mortality, Cuyahoga Country, Ohio, 1958-1962, 1968-1972”. J Chron Dis, 30: 185-192, 1977.
179. **SHELDON, R.S.:** “Ciencias básicas en ortopedia”. Am Acad Orthop Surg, tomo 1: 149 –178, 1997.
180. **SHINII KITAMURA, MD.; YUKIHARU HASEGAWA, MD.; SADA0 SUZUKI, MD. y COL.:** “Funtional outcome after hip fractures in Japan”. Clin Orthop, 348: 29-36, 1998.
181. **SILVERMA, S.L. et MADISON, R.E.:** “Decreased incidence of hip fracture in Hispanics, Asians and Blacks: California Hospital Discharge Data”. Am J Public Hearlth, 78: 1482-1483, 1988.
182. **SINGN, M.; NAGRATH, AR. et MAINI, PS.:** “Changes in the trabecular pattern of the upper end of the femur as an index of osteoporosis”. J Bone Joint Surg Am, 52: 457-467, 1972.
183. **SOLOMON, L.:** “Osteoporosis and fracture of the femoral neck in the South African Bantu”. J Bone J Surg (Br), 50: 2, 1968.

184. **SOSA, M.; SEGARRA, M.C.; HERNANDEZ, D y COL.:** “Epidemiology of proximal femoral fracture in Gran Canaria (Canary Islands)”. *Age and Ageing*, 22: 285-288, 1993.
185. **SOWERS, MR.; CLARK, MK.; HOLLIS, B.; WALLACE, RB. et JANNAUSCH, M.:** “Radial bone mineral density in pre-perimenopausal women: a prospective study of rates and risk factors for loss”. *J Bone Miner Res*, 7, 647, 1992.
186. **SPEECHLEY, M. et TINETTI, M.:** “Falls and injuries in frail and vigorous community elderly persons”. *J Am Geriatric Soc*, 39: 46-52, 1991.
187. **STOTT, S. et STEVENSON, W.:** “The incidence of femoral neck fracture in New Zealand”. *N Z Med J*, 91: 5, 1980.
188. **STROUP, N.E.; FRENI-TITULAER, L.W. et SCHWARTZ, J.J.:** “Unexpected geographic variation in rates of hospitalisation for patients who have fractures of the hip”. *J. Bone Joint Surg (Am)*, 72-A: 1294-1298, 1990.
189. **SWANSON, AJG, et MURDOCH, G.:** “Fractured neck of the femur: pattern of incidence and implications”. *Acta Orthop Scand*, 54: 348-355, 1983.

190. **UDEN, G. ET NILSSON, B.**: “Hip fracture frequent in hospital”. Acta Orthop Scand, 57, 428-430, 1986.
191. **VALVERDE GARCIA, J.A.**: “Estudio de 225 fracturas de la extremidad proximal del fémur tratadas con clavo Gamma”. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Madrid, curso 1995-1996.
192. **VARNEY, J.M.; OKAMOTO, GA. et GOEBERT, DA.**: “Hospitalization for hip fractures among elderly persons in Hawaii, 1986-1990”. Arch Phys Med Rehabil, 73: 752-757, 1993.
193. **VELLAS, B.; CALAY, F.; BOCQUET, H.; DEPEMILLE, F. y COL.**: “Prospective study of restriction of activity in old people after falls”. Age and Ageing, 18: 47-51, 1989.
194. **VIDAN, MT.; VELLAS, B.; MONTEMAYOR, C y COL.**: “Cuestionario de la OMS para el estudio de las caídas en el anciano”. Rev. Esp Geriatr Gerontol, 28: 41-48, 1993.
195. **WALLACE, WA.**: “The increasing incidence of fractures of the proximal femur: an orthopaedic epidemic”. Lancet, 1, 1413-1414, 1983.
196. **WONG, P.C.N.**: “Fracture epidemiology in a mixed South-East Asian community (Singapore)”. Clin Orthop, 45: 55, 1966.

197. **WOOD, D.J.; IONS, G.K.; QUINBY, J.M. y COL.:** “Factors which influence mortality after subcapital hip fracture”. J Bone Joint Surg (Br), 74-B: 199-202, 1992.
198. **YAN, L.; ZHOY, B.; PRENTICE A.; WANG, T. et GOLDEN, MH.:** “Epidemiological study of hip fracture in Shenyang, People’s Republic of China”. Bone, 24(2): 151-155, 1999.
199. **ZAIN ELEBDIEN, BS.; OLERUD, S. et KARLSTRÖM:** “The influence of age on the morphology of trochanteric fracture”. Acta Orthop Trum Surg, 103: 156-161, 1984
200. **ZETTERBERG, C.; ELMERSON, S. et AMDERSSON, G.:** “Epidemiology of hip fractures in Goteborg, Sweden, 1940-1983”. Clin Orthop, 191: 43-52, 1984.