

FRACTURAS DEL FEMUR PROXIMAL

FACTORES DE RIESGO, DENSIDAD MINERAL OSEA, COMPOSICION CORPORAL Y ALTERACIONES BIOQUIMICAS EN PACIENTES Y CONTROLES DE SIMILAR EDAD

EDUARDO M. VEGA¹, CARLOS A. MAUTALEN¹, PABLO CARRILERO², ANA WITTICH¹, ARTURO OTAÑO SAHORES², FERNANDO S. SILBERMAN²¹ Sección Osteopatías Médicas; ² División de Ortopedia y Traumatología, Hospital de Clínicas José de San Martín, Facultad de Medicina, Universidad de Buenos Aires

Resumen Se estudiaron prospectivamente las pacientes que sufrieron fracturas de cadera ante traumatismos leves o moderados, internados consecutivamente durante 12 meses en el Hospital de Clínicas (6/93 - 5/94): 102 mujeres entre 52 a 94 años de edad (promedio \pm 1 DS: $79,5 \pm 9,1$ años) y 17 hombres entre 61 a 98 años de edad ($79,7 \pm 9,9$ años) sufrieron dicha fractura. La relación mujer: hombre fue de 6:1. Se estudiaron también 55 mujeres controles que no padecían enfermedades que afectaran directamente el esqueleto y que no habían sufrido fracturas de cadera: edad $77,1 \pm 5,8$ años. Las pacientes con fracturas de cadera presentaron menor peso ($p < 0,01$), menor edad de comienzo de la menopausia ($p < 0,01$), y una tendencia a mayores antecedentes familiares de fractura de cadera ($p < 0,08$), comparando con las mujeres controles de similar edad. Excluyendo las fracturas vertebrales, el 44% de las pacientes con fracturas de cadera habían sufrido fracturas esqueléticas previas, mientras que sólo el 16% de las mujeres controles tuvieron fracturas previas ($p < 0,001$). Las fracturas previas más frecuentes fueron las de muñeca y húmero. El 48% de las mujeres con fracturas de cadera presentaron por lo menos un aplastamiento vertebral. Las mujeres con fracturas de cadera presentaron con mayor frecuencia antecedentes de afecciones que favorecen la inestabilidad postural: Los estudios bioquímicos mostraron niveles significativamente disminuidos, de albuminemia ($p < 0,001$), calcemia ($p < 0,01$) y significativamente incrementados de PTH ($p < 0,05$) en los pacientes comparado con los controles. También presentaron una densidad mineral ósea (medida por absorciometría de rayos X) significativamente disminuida en el fémur proximal, esqueleto total, piernas y pelvis ($p < 0,001$), cráneo y columna total ($p < 0,05$). La evaluación de la composición corporal mostró que las pacientes con fracturas de cadera tenían una masa magra significativamente menor ($p < 0,05$) comparado con los controles. El tejido graso también fue menor que en los controles, pero no alcanzó significación estadística. Los estudios efectuados indican que las fracturas de cadera en las mujeres son el resultado final de una serie de factores previos: menopausia más temprana, menor nutrición y peso corporal, presencia de enfermedades previas que aumentan las posibilidades de sufrir caídas, niveles más elevados de PTH y una masa ósea disminuida, que por lo general ya ha contribuido a la ocurrencia de fracturas óseas previas. La prevención de las fracturas de cadera debe estar dirigida a múltiples factores, teniendo en cuenta en especial aquellos que puedan ser modificados.

Palabras clave: fracturas del fémur proximal, densidad mineral ósea, factores de riesgo, composición corporal

Recibido: 10-VII-95

Aceptado: 29-V-96

Dirección postal: Dr. Eduardo M. Vega, Sección Osteopatías Médicas, Hospital de Clínicas José de San Martín, Avda. Córdoba 2351, 1120 Buenos Aires, Argentina

Las fracturas de cadera son por su morbilidad y mortalidad¹ la complicación más severa de la osteoporosis^{2,3}. En la mayoría de estas fracturas actúan como causas conjuntas la disminución de la masa ósea y los traumatismos menores sobre la cadera⁴. Estudios radiográficos⁵, histomorfométricos⁶ y densitométricos⁷⁻¹⁶ observaron una disminución de la masa ósea en el fémur proximal de los pacientes con fracturas de cadera.

En un estudio prospectivo anterior comprobamos que la frecuencia con que ocurren las fracturas de cadera en nuestro medio —379 fracturas anuales cada 100.000 mujeres mayores de 50 años— era intermedia entre la muy elevada observada en los países del norte de Europa y la más baja registrada en algunas comunidades del Mediterráneo. La frecuencia fue significativamente menor en los hombres, —101 fracturas de cadera anuales por 100.000 hombres mayores de 50 años^{17, 18}. En el mismo estudio epidemiológico se determinaron algunos factores de riesgo que pueden contribuir a causar fracturas de la cadera en las mujeres¹⁹. El mencionado estudio fue efectuado relevando las fracturas de cadera en 12 establecimientos hospitalarios de la ciudad de La Plata. Los resultados fueron comparados con los obtenidos en controles provenientes de distintos orígenes. Asimismo los resultados observados en nuestro medio sobre disminución de la masa ósea en las pacientes con fracturas de cadera provenían de estudios retrospectivos^{12, 20, 21}.

El propósito del trabajo fue estudiar prospectivamente en una sola Institución las características antropométricas, clínicas, bioquímicas, masa ósea y composición corporal en los pacientes con fracturas de cadera comparadas con controles de similar edad internados en la misma Institución.

Población y métodos

Pacientes: Se estudiaron prospectivamente 119 pacientes que sufrieron fracturas de cadera ante traumatismos leves o moderados, internados consecutivamente durante 12 meses en la División de Ortopedia y Traumatología del Hospital de Clínicas (1/6/93 al 31/5/94). Ciento dos mujeres entre 52 a 94 años de edad (Tabla 2) y diecisiete hombres entre 61 a 98 años de edad ($x \pm 1DS$: 79,7 \pm 9,9 años); 67,3 \pm 9,3 kg de peso; 169,1 \pm 5,8 cm de talla y 23,6 \pm 2,7 de índice de Quetelet. La relación mujer/hombre fue de 6:1.

Controles: Se estudiaron 55 mujeres que concurren al Servicio de Oftalmología del Hospital de Clínicas para realizar una intervención por cataratas, que no padecían enfermedades que afectaran directamente el esqueleto y que no habían sufrido fracturas de cadera (Tabla 2).

No se estudió un grupo control en los hombres.

Protocolo: Mediante la historia clínica y el examen físico de las pacientes y controles se evaluaron los siguientes aspectos: edad, peso, talla, índice de Quetelet (peso en kg/talla en m²), lugar de residencia (si las pacientes vivían solas, con su familia o en una residencia geriátrica), edad de menopausia, años post-menopausia, menarca, hijos, antecedentes de fracturas previas (definidas como fracturas ocurridas ante traumatismos moderados, después de los 40 años de edad) excluyendo las fracturas producidas por traumatismos severos, o las fracturas no relacionadas con la osteoporosis²²; antecedentes familiares de fracturas de cadera e historia previa de enfermedades concomitantes. En los pacientes con fracturas de cadera se registraron: tipo de fractura, circunstancia cómo se produjo la fractura, días de internación y técnica quirúrgica empleada.

Se obtuvieron radiografías laterales de la columna dorsal y lumbar en 87/102 mujeres y en 12/17 hombres con fracturas de cadera, para determinar la presencia y el número de aplastamientos vertebrales, siguiendo la clasificación de Eastell et al²³.

Mediciones de la densidad mineral ósea: En un subgrupo de pacientes (n = 45; edad \pm 1DS: 78,5 \pm 9,9 años; rango: 52-94) se determinó la densidad mineral ósea (DMO) del cuello femoral, esqueleto total y sus diferentes sectores y la composición corporal, mediante absorciometría de rayos X. El intervalo transcurrido entre la fractura y la medición fue de 17,5 \pm 9,2 días.

Los resultados de la DMO fueron comparados con los de un grupo de 61 mujeres normales, entre 51-80 años de edad, que no presentaban antecedentes de enfermedades o ingesta de medicamentos que afectan el esqueleto, cuyos resultados fueron publicados previamente²⁴.

La DMO se determinó con un densitómetro de rayos X (Lunar DPX-L). La técnica ha sido descrita anteriormente²⁴. Se realizaron las siguientes determinaciones: a) Fémur proximal, que incluye: cuello femoral, triángulo de Ward y trocánter, en el fémur contralateral a la fractura y en los controles en el fémur proximal derecho; b) esqueleto total (incluyendo las siguientes áreas: cabeza, brazos, piernas, pelvis, columna total) y composición corporal (masa magra y tejido adiposo).

Determinaciones bioquímicas: En 75 mujeres con fracturas de cadera y en las 55 mujeres del grupo control se efectuaron las siguientes determinaciones séricas: a) calcemia, b) fosfatemia, c) creatinina, d) al-

búmina, e) fosfatasa alcalina total, f) fosfatasa alcalina ósea y g) Hormona paratiroidea (PTH). Los métodos han sido previamente descriptos²⁵. El tiempo transcurrido entre la fractura de cadera y la extracción de la muestra fue de $5,1 \pm 2,8$ días.

Análisis estadístico

Los resultados de la DMO están expresados en valores absolutos y Z-scores. Las diferencias entre el grupo con fracturas y los controles fueron comparadas mediante los test de Student y Chi-cuadrado.

El Z-score fue determinado mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{DMO (Promedio normal)} - \text{DMO paciente}}{\text{Desvío standard del promedio normal}}$$

Los datos bioquímicos y los referentes a la historia clínica de pacientes y controles fueron comparados también mediante los test de Student y Chi-cuadrado.

Resultados

Al analizar las circunstancias en que se produjeron las fracturas de cadera, se observó que 71 pacientes sufrieron caídas en su domicilio, 33 pacientes en la vía pública y en 15 pacientes las fracturas aparentemente ocurrieron sin traumatismo evidente (espontáneas). La Tabla 1 enumera el tipo de cirugía empleado en la población de mujeres y hombres, siendo utilizados principalmente la hemiartroplastia de Thompson (44 mujeres y 6 hombres), el enclavijado endomedular de Enders (29 mujeres y 6 hombres) y la artroplastia total de Charnley (23 mujeres y 3 hombres).

Se observó que en la población de mujeres, 43 sufrieron fracturas cervicales o mediales (42%) (Edad: $77,0 \pm 10,5$ años; rango: 52-94 y 59 tu-

vieron fracturas trocantéricas o laterales (58%) (Edad: $81,2 \pm 7,6$ años; rango: 55-94 años). En la población masculina 8 sufrieron fracturas cervicales (Edad: $80,0 \pm 9,6$ años; rango: 63-92 años) y 9 tuvieron fracturas trocantéricas (Edad: $79,2 \pm 10,7$; rango: 61-98 años).

Las mujeres permanecieron internadas durante $15 \pm 8,0$ días (rango: 5-54 días) y los hombres durante $17,7 \pm 6,1$ días (rango: 7-35 días). Un 7,6% de los pacientes (n: 9) fallecieron durante la internación (7 mujeres y 2 hombres). En las mujeres, la mortalidad fue mayor en las pacientes con fracturas trocantéricas (n = 6, edad: $83,7 \pm 4,4$ años, rango: 76-88 años) que en las pacientes con fracturas cervicales (n = 1; edad: 84 años) ($p < 0,02$). Los dos hombres que fallecieron presentaron fracturas cervicales (79 y 89 años de edad).

La Tabla 2 muestra que las mujeres con fracturas de cadera presentaban menor peso, menor edad de comienzo de la menopausia ($p < 0,01$), mayor número de fracturas previas ($p < 0,001$) y una tendencia a mayores antecedentes familiares de fracturas de cadera (que no llegó a ser estadísticamente significativo) comparando con las mujeres controles de similar edad. No se observaron diferencias entre pacientes y controles en lo que respecta a la talla, índice de Quetelet y edad de la menarca o la vivienda sola o con familiares. La proporción de pacientes con fracturas de cadera que vivían en establecimientos geriátricos fue superior a la de la población control.

El 44% de las mujeres con fracturas de cadera sufrieron fracturas esqueléticas previas, mientras que sólo el 16% de las mujeres controles tu-

TABLA 1.— *Tipo de intervención quirúrgica empleada en la población de pacientes con fracturas de cadera*

	Mujeres	Hombres	Total
Hemiartroplastia de Thompson	38	6	44
Enclavijado Endomedular de Enders	23	6	29
Artroplastia total de Charnley	20	3	23
Clavo placa	10	2	12
Clavo gama	4	-	4
Tornillos canulados	2	-	2
Sin operar	5	-	5
Total	102	17	119

TABLA 2.— Comparación de los datos antropométricos, ginecológicos, antecedentes de fracturas y lugar de residencia entre las mujeres con fracturas de cadera y las mujeres controles. (Promedio \pm 1 DS).

	Fracturas de cadera (n = 102)	Controles (n = 55)	p
Edad (años)	79,5 \pm 9,1	77,1 \pm 5,8	n.s.
Peso (kg)	57,2 \pm 10,0	61,4 \pm 7,3	< 0,01
Talla (cm)	157,7 \pm 5,9	158,5 \pm 5,5	n.s.
Índice de Quetelet	22,5 \pm 3,5	24,4 \pm 2,7	n.s.
Menarca (años)	12,7 \pm 0,9	13,0 \pm 0,9	n.s.
Edad menopausia	47,5 \pm 4,6	49,8 \pm 3,0	< 0,01
Antecedentes familiares de fracturas de cadera	15/102(14,7%)	3/55(5,4%)	n.s (< 0,08)
Pacientes con fracturas previas	45/102(44%)	9/55(16%)	< 0,001
Lugar de residencia:			
a) Viven solas	38 (37%)	22 (40%)	n.s.
b) Viven con su familia	45 (44%)	31 (56%)	n.s.
c) Establecimientos geriátricos	19 (19%)	2 (4%)	< 0,01

TABLA 3.— Enfermedades previas en las mujeres con fracturas de cadera y controles y los hombres con fractura de cadera.

Enfermedad	Fracturas de cadera (n = 102)	Controles (n = 55)	Hombres (n = 17)
Parkinson	15 (14,7%)	2 (3,6%) *	4 (23,5%)#
Síndrome depresivo	10 (9,8%)	1 (1,8%) *	1 (5,8%)
Demencia senil	7 (6,8%)	- *	4 (23,5%) #
Accidente cerebro-vascular	7 (6,8%)	- *	-
Hipertensión arterial	45 (44,1%)	18 (33,0%)	7 (41,1%)
Insuficiencia cardíaca	21 (20,5%)	6 (11,0%)	5 (29,4%)
Insuficiencia cerebral	16 (15,7%)	5 (9,1%)	-
Gastritis/Ulcera péptica	10 (9,8%)	5 (9,0%)	- (5,8%)
Artrosis	9 (8,8%)	6 (11,0%)	-
Diabetes	9 (8,8%)	4 (7,2%)	- (5,8%)
Arritmia	7 (6,8%)	3 (5,5%)	-
Tumores	6 (5,9%)	3 (5,5%)	1 (5,8%)
Enfermedades pulmonares			
obstructivas crónicas	4 (3,9%)	1 (1,8%)	2 (11,7%)
Enfermedad coronaria	1 (0,9%)	3 (5,5%)	-

* p < 0,05; # p < 0,001 comparado con las mujeres con fracturas de cadera

vieron fracturas previas (p < 0,001). Las pacientes con fracturas de cadera sufrieron un número significativamente mayor de fracturas de muñeca (p < 0,01), de húmero (p < 0,05) y del número total de fracturas previas (70 versus 9; p < 0,001) com-

parado con los controles. No hubo diferencias significativas entre pacientes y controles en fracturas óseas en otras localizaciones. Un 17,6% de los hombres con fractura de cadera sufrió fracturas esqueléticas previas.

En 87 de las 102 mujeres con fracturas de cadera se obtuvieron radiografías de perfil de la columna dorsal y lumbar. El 48% presentaron fracturas vertebrales. El número de aplastamientos vertebrales en los pacientes fue el siguiente: Un aplastamiento vertebral: 18 pacientes; dos: 15 pacientes, tres: 4 pacientes; cuatro o más: 5 pacientes. El total de vértebras que presentaban aplastamientos vertebrales fue de 90. Las vértebras más afectadas fueron: D12: 16 pacientes; D11 y L1: 12 pacientes cada uno; L2: 10 pacientes. En 12 de los hombres se obtuvieron radiografías de la columna dorsal y lumbar. El 41,7% presentó fracturas vertebrales (Un aplastamiento vertebral: 3 pacientes; 3 o más: 2 pacientes).

Las mujeres con fracturas de cadera presentaron con mayor frecuencia enfermedades previas comparadas con los controles pero las diferencias sólo fueron significativas en lo que respecta a enfermedades de Parkinson, síndrome depresivo, demencia senil y accidentes cerebrovasculares ($p < 0,05$) (Tabla 3). En los hombres, las patologías más frecuentes fueron: hipertensión arterial, insuficiencia cardíaca, enfermedad de Parkinson y demencia senil. Estas dos últimas patologías fueron estadísticamente significativas en los hombres respecto de las mujeres. Si bien las mujeres con fracturas de cadera recibían medicamentos ansiolíticos en mayor proporción que los controles, la diferencia no fue estadísticamente significativa (37% vs 29% respectivamente;

p.n.s.). Un 29,4% de los hombres con fracturas de cadera recibieron ansiolíticos.

La Tabla 4 muestra las determinaciones bioquímicas de la población control y de las pacientes con fracturas de cadera. Estas presentaron valores significativamente disminuidos de albuminemia ($p < 0,001$), calcemia ($p < 0,01$) y significativamente mayores de PTH ($p < 0,05$). No se observaron diferencias en la fosfatemia, fosfatasa alcalina total y ósea y creatinina séricas. Para evaluar si los valores incrementados de PTH pudiesen estar relacionados con el tiempo de extracción de la muestra de sangre (5,1 días), se compararon dos grupos según la extracción se hubiera realizado antes o después de 7 días, no observándose diferencias significativas entre los valores obtenidos. (117 ± 35 pg/ml vs 107 ± 33 pg/ml respectivamente; p.n.s.).

Las pacientes fracturadas presentaban una DMO significativamente disminuida respecto de los controles en el cuello femoral, triángulo de Ward, trocánter, esqueleto total, piernas, pelvis ($p < 0,001$), cabeza y columna vertebral total ($p < 0,05$). La disminución no fue significativa en los brazos. Al analizar la composición corporal se observó una tendencia en las pacientes con fracturas de cadera a tener menor tejido graso, que no fue estadísticamente significativa, mientras que la disminución de la masa magra y del calcio corporal total fue estadísticamente significativa ($p < 0,05$ y $p < 0,001$ respectivamente) (Tabla 5).

TABLA 4.— Comparación de las determinaciones bioquímicas entre las mujeres con fracturas de cadera y las mujeres controles. (Promedio \pm 1 DS)

	Fracturas de cadera (n = 75)	Controles (n = 55)	p
Calcemia (mg/dl)	8,9 \pm 0,5	9,3 \pm 0,5	< 0,01
Fosfatemia (mg/dl)	3,6 \pm 0,7	3,7 \pm 0,6	n.s.
Albuminemia (g/l)	3,9 \pm 0,5	4,5 \pm 0,6	< 0,001
Creatininemia (mg/dl)	0,8 \pm 0,2	0,8 \pm 0,2	n.s.
Fosfatasa alcalina total (UI/l)	43,0 \pm 10,0	40,0 \pm 11,9	n.s.
Fosfatasa alcalina ósea (UI/l)	17,2 \pm 5,3	17,9 \pm 5,9	n.s.
PTH (pg/ml)	118 \pm 42	88 \pm 37	< 0,05

TABLA 5.— Densidad mineral ósea y composición corporal de las pacientes con fracturas de cadera (Valores absolutos y Z-score) (Promedio \pm 1DS)

	Fracturas de cadera	Z-score
Densidad mineral ósea		
Cuello femoral	0,63 \pm 0,11	- 1,1**
Triángulo de Ward	0,49 \pm 0,12	- 1,1**
Trocánter	0,55 \pm 0,09	- 1,2**
Esqueleto total	0,88 \pm 0,10	- 1,4**
Brazos	0,69 \pm 0,11	- 0,5
Piernas	0,81 \pm 0,13	- 1,9**
Pelvis	0,82 \pm 0,13	- 1,3**
Columna total	0,93 \pm 0,14	- 0,5*
Cabeza	1,82 \pm 0,27	- 1,0*
Composición corporal		
Tejido graso (kg)	20,5 \pm 9,4	- 0,6
% de tejido graso	36,0 \pm 9,9	- 0,5
Masa magra (kg)	33,8 \pm 3,9	- 0,8*
Calcio corporal total (gr)	620 \pm 136	- 1,2**

* $p < 0,05$; ** $p < 0,001$.

Discusión

En la población con fracturas de cadera estudiada en el Hospital de Clínicas se observó que la relación no ajustada por edad mujer:hombre fue de 6 a 1, levemente superior a la observada por otros autores, que osciló entre 4,4:1¹ y 5:1²⁶. En un estudio epidemiológico que realizamos previamente en nuestro medio dicha relación fue de 5,3:1, aunque la incidencia ajustada por edad fue 3,7:1¹⁷. La edad promedio de los pacientes fue de 79 años, siendo similar a la observada previamente¹⁷. Keene et al¹ señalaron el aumento en la edad promedio de los pacientes con fracturas de cadera en Europa y Estados Unidos, que se incrementó de ~ 72 años hace 3 décadas a ~ 80 años en la actualidad.

La mortalidad post-operatoria intrahospitalaria fue del 7,6%. Dicha mortalidad ha sido variable en estudios anteriores, fluctuando de 3,7%²⁷ al 15%¹. La mortalidad fue significativamente mayor en las mujeres con fracturas trocántéricas ($p < 0,02$). Keene et al¹, habían observado que la tasa de mortalidad durante el período posterior a la internación (entre 6 a 12 meses post-fractura) fue

significativamente más elevada en las pacientes con fracturas trocántéricas.

La disminución de la masa ósea es uno de los principales factores que pueden determinar una fractura de cadera²⁸. Los resultados obtenidos en este estudio mostraron que la DMO, a nivel del área de fractura, estaba significativamente reducida. Estudios previos también mostraron una masa ósea disminuida en pacientes con fracturas de cadera, tanto en nuestro medio^{12, 16}, como en otras poblaciones^{7, 11, 13, 29-30}. En este trabajo se estudió no solo la DMO de la cadera contralateral a la fractura sino también la DMO del esqueleto total. La disminución de la masa ósea de todo el esqueleto fue similar a la del fémur proximal (Z-score: - 1,4 y - 1,2 respectivamente), pero las diferentes áreas del esqueleto total variaron desde una disminución no significativa en los brazos (Z-score: - 0,5) a una caída muy significativa a nivel de las piernas (Z-score: -1,9; $p < 0,001$). Solamente Karlsson et al¹⁰ estudiaron la DMO del esqueleto total, observando una disminución que en dicho estudio no alcanzó significación estadística.

El estudio de la composición corporal reveló una disminución significativa de la masa magra y una disminución no significativa de la masa grasa. En el estudio de Karlsson et al¹⁰ los hombres con fracturas de cadera tenían una disminución significativa tanto de la masa grasa como de la masa magra, a pesar de tener igual talla. Este dato es de interés, ya que señala que el menor peso corporal de los pacientes fracturados que se ha observado en todas las series se debe tanto a una menor cantidad de tejido adiposo como a una disminución de la masa muscular. En las mujeres, la disminución sólo fue significativa en la masa grasa¹⁰.

Tres estudios recientes observaron una disminución de los parámetros de ultrasonido en el calcáneo en los pacientes con fracturas de cadera^{14, 15, 21}, sugiriendo una alteración de la estructura ósea, independiente de la caída de la masa grasa.

La densidad mineral y la calidad ósea no son los únicos factores causantes de las fracturas de cadera. Otros factores de importancia son la geometría ósea^{31, 32}, severidad del impacto al producirse una caída^{4, 33} y la inestabilidad postural y disminución del tono muscular, que pueden contribuir a la frecuencia de caídas³⁴. En la población estudiada el 59% de las caídas se produjeron en el domicilio de las pacientes, la mayoría al levantar

tarse de la cama o de la silla o tropezar con objetos del hogar (alfombras, cables, etc). Doce mujeres no recordaron haber sufrido un traumatismo.

Las mujeres con fracturas de cadera tenían una edad de menopausia más temprana. Asimismo con mayor frecuencia sufrían enfermedades previas, que facilitan las caídas: enfermedad de Parkinson, demencia senil, accidentes cerebrovasculares previos y síndrome depresivo. En un trabajo anterior observamos que las pacientes con fracturas de cadera tenían un mayor número de accidentes cerebrovasculares previos y una menor edad de menopausia¹⁹. Los hombres, si bien no pudo compararse con un grupo control, sufrieron con mayor frecuencia de enfermedad de Parkinson y demencia senil que las mujeres. En un trabajo reciente, Poór et al³⁵ observaron que en los hombres, las patologías relacionadas con un incremento de las caídas estaban asociadas con un aumento de 7 veces en el riesgo de sufrir una fractura de cadera.

Un porcentaje significativamente más elevado de pacientes que controles vivía en establecimientos geriátricos. Burckhardt et al³⁶ observaron también que las pacientes con fracturas de cadera vivían con mayor frecuencia en geriátricos. En el estudio previo, las pacientes con fracturas de cadera vivían con mayor frecuencia sin la compañía de sus familiares¹⁹. Se observó, además, que las pacientes con fracturas de cadera presentaron con mayor frecuencia madres con dicha fractura que los controles, aunque la diferencia sólo se acercó a la significación estadística. En un estudio reciente, Cummings et al³⁷, observaron que una historia materna positiva duplicaba el riesgo de sufrir una fractura de cadera.

La existencia de fracturas previas, fue significativamente mayor en las pacientes con fracturas de cadera que en las controles, corroborando las observaciones de Finsen y Benum³⁸. Excluyendo las fracturas vertebrales, el 44% de las pacientes fracturadas habían sufrido fracturas previas. Las fracturas de muñeca y del húmero fueron significativamente más frecuentes en los pacientes que en los controles. Chevalley et al⁷ observaron, en cambio, que sólo las fracturas previas del húmero eran más frecuentes en los fracturados de cadera que en los controles. La alta proporción de aplastamientos vertebrales en las pacientes con fracturas de cadera (48%) fue

similar a la observada en un estudio que realizamos previamente, donde también el 48% de las pacientes fracturadas presentaron fracturas vertebrales¹⁶. Gallagher et al³⁹, encontraron que el 25% de las pacientes con fractura de cadera presentaban una fractura vertebral previa. Estudios epidemiológicos prospectivos revelaron que la presencia de una fractura vertebral es un factor de riesgo significativo para sufrir una fractura de cadera. El riesgo relativo osciló entre 1,8 y 2,6 en 3 estudios diferentes^{37, 40-41}.

Al analizar los valores bioquímicos se observó que las pacientes con fracturas de cadera presentaban niveles séricos significativamente disminuidos de albúmina y calcemia y elevados de PTH. Los niveles bajos de albúmina sugieren que las pacientes con fracturas de cadera pueden tener una desnutrición relativa comparadas con los controles^{42, 43} o que, debido al traumatismo se produciría un incremento de la permeabilidad vascular, que conduciría a la disminución de los niveles de albúmina⁴⁴. En un trabajo reciente Burkhardt et al³⁶ encontraron que los niveles de albúmina y la DMO fueron los marcadores de riesgo más importantes para las fracturas de cadera. En cambio, para este autor, la disminución de los niveles de vitamina D o el aumento de la PTH no se relacionaron significativamente para dicho riesgo. La disminución de los niveles séricos de albúmina^{6, 43, 45-47} y de calcio^{6, 48-51} fueron encontrados en otros trabajos. La disminución de la calcemia podría estar relacionada con la reducción de los niveles de albúmina^{6, 49}. Sin embargo, en dos estudios el calcio iónico se encontraba disminuido^{47, 48}.

En el estudio presente los niveles séricos de PTH estaban significativamente elevados en las mujeres con fracturas de cadera, comparados con los controles de igual edad. Los trabajos previos al respecto no son concordantes. Varios autores han observado niveles significativamente elevados de PTH^{48, 50, 52} mientras que en otros estudios los valores no difirieron de la normalidad^{6, 36, 45, 47, 49}. Otros autores encontraron niveles artificialmente elevados de PTH cuando la medición se realizó dentro de los 7 días posteriores a la fractura de cadera, comparando con las mediciones efectuadas después de una semana de producida la fractura^{53, 54}. Sin embargo en nuestro estudio no observamos diferencias en los niveles de PTH de los pacientes cuyas muestras se obtuvie-

ron durante la primera o la segunda semana post-fractura.

Existe por el contrario consenso en observar niveles disminuidos de 25-hidroxi-colecalciferol en los pacientes con fracturas de cadera^{6, 36, 45, 47, 49, 54, 55} y una correlación negativa entre los niveles de 25-OH-D y la PTH sérica^{48, 52}. Puede, por lo tanto, postularse que por lo menos un grupo numeroso de pacientes con fracturas de cadera tienen una disminución en los niveles séricos de 25-OH-D, lo que contribuiría a causar una disminución de la calcemia con el subsiguiente aumento de la PTH. A su vez, la PTH aumentada induciría un incremento del remodelamiento óseo y una disminución de la masa ósea. En concreto, Chapuy et al⁵⁶, obtuvieron una reducción significativa de la incidencia de fracturas de cadera mediante la administración de vitamina D y calcio a pacientes ancianos internados en establecimientos geriátricos.

Los estudios efectuados en nuestro medio indican que las fracturas de cadera en la mujer son el resultado final de una serie de factores previos: menopausia más temprana, menor nutrición y peso corporal, menor protección familiar, presencia de enfermedades previas que aumentan las probabilidades de sufrir caídas, niveles más elevados de PTH y una masa ósea disminuida que por lo general ya ha contribuido al sufrimiento previo de fracturas óseas. La prevención de las fracturas de cadera debe estar por lo tanto dirigida a múltiples factores, teniendo en cuenta especialmente aquellos que puedan ser modificados.

Agradecimientos: El presente trabajo se realizó mediante el apoyo de la Fundación Argentina de Osteología y de la Fundación para el Adelanto Científico de las Afecciones del Aparato Locomotor. Los autores agradecen al Dr. Gabriel Aguilar, del Servicio de Radiología, y a los Dres. Julio Mocerrea y Javier Casiraghi, del Servicio de Oftalmología del Hospital de Clínicas, la colaboración brindada.

Summary

Hip fractures. Risk factors, bone mineral density, body composition and biochemical changes in patients and age-matched controls

During one year (6/93 - 5/94) we performed a prospective study in patients with hip fracture, treated at the Hospital de Clínicas. A total of 102 women 52 to 94 years of age (Mean \pm 1SD: 79.5

\pm 9.1 years) and 17 men 61 to 98 years of age (79.7 \pm 9.9 years) who had sustained a hip fracture due to mild or moderate trauma were included. The ratio women: men was 6:1. We also studied 55 age-matched control women without diseases that could affect the skeleton or previous hip fracture (77.1 \pm 5.8 years of age). We did not study a control group in men.

Women with hip fractures had lower weight ($p < 0.01$), lower age of onset of the menopause ($p < 0.01$) and a tendency to have with a greater frequency a mother with hip fracture ($p < 0.08$) compared with age-matched controls. When vertebral fractures were excluded, 44% of the hip fracture women had sustained previous skeletal fractures, while only 16% of the age-matched controls had suffered previous skeletal fractures ($p < 0.001$) (Table 2). The most frequent previous skeletal fractures were wrist and humerus. Forty eight percent of hip fracture women had had at least one vertebral fracture. About 17% of the hip fractured men had sustained previous skeletal fractures, while 5/12 men had suffered at least one vertebral fracture. Hip fractured women and men sustained greater history of diseases which provoke postural instability (Table 3).

Biochemical determinations showed significantly diminished levels of serum albumin ($p < 0.001$) and calcium ($p < 0.01$), and increased serum PTH ($p < 0.05$) compared to age-matched controls (Table 4). Bone mineral density (determined by dual energy X-ray absorptiometry) was significantly diminished over proximal femur, total skeleton, legs and pelvis ($p < 0.001$), head and spine ($p < 0.05$) (Table 5). Body composition measurements showed that hip fracture women had a significantly lower lean mass compared with controls ($p < 0.05$). Fat mass also was lower in fracture patients compared with controls, but the difference was not statistically significant (Table 5).

We conclude that hip fracture in our population is related to several previous factors: earlier onset of menopause, lower nutrition and body weight, previous diseases that increase the likelihood of falling, increased levels of PTH and reduced bone mass. Prevention of hip fractures should take into account all these factors, specially those that could be modified.

Bibliografía

1. Keene GS, Parker MJ, Pryor GA. Mortality and morbidity after hip fractures. *Br Med J* 1993; 307: 1248-50.
2. Lane JM, Cornell CN, Healey JH. Orthopaedic consequences of osteoporosis. *In: Osteoporosis:*

- Etiology, Diagnosis and Management. BL Riggs, LJ Melton III (eds.) New York: Raven Press 1988; 433-55.
3. Melton LJ III. Hip fractures: A worldwide problem today and tomorrow. *Bone* 1993; 14 (suppl): S1-8.
 4. Hayes WC, Myers ER, Morris JN, et al. Impact near the hip dominates fractures risk in elderly nursing home residents who fall. *Calcified Tissue Int* 1993; 52: 192-8.
 5. Lips P, Taconis WK, Van Ginkel FC, Netelembos JC. Radiologic morphometry in patients with femoral neck fractures and elderly control subjects. Comparison with histomorphometric parameters. *Clin Orthop* 1984; 183: 64-9.
 6. Lips P, Netelembos JC, Jongen MJM, et al. Histomorphometric profile and vitamin D status in patients with femoral neck fractures. *Metab Bone Dis Relat Res* 1982; 4: 85-93.
 7. Chevalley T, Rizzoli R, Nydegger U, et al. Preferential low bone density of the femoral neck in patients with a recent fracture of the proximal femur. *Osteoporosis Int* 1991; 1: 147-54.
 8. Duboeff F, Braillon P, Chapuy MC, et al. Bone mineral density of the hip measured with dual energy X-ray absorptiometry in normal elderly women and in patients with hip fractures. *Osteoporosis Int* 1991; 1: 242-9.
 9. Eriksson SAV, White TL. Bone mass in women with hip fractures. *Acta Orthop Scand* 1988; 59: 19-23.
 10. Karlsson MK, Johnell O, Nilsson BE, et al. Bone mass in hip fractured patients. *Bone* 1993; 14: 161-5.
 11. Libanatti CR, Schulz EE, Shook JE, et al. Hip mineral density in females with a recent hip fracture. *J Clin Endocrinol Metab* 1992; 74: 351-6.
 12. Mautalen C, Vega E, Ghiringhelli G, Fromm G. Bone diminution of osteoporotic females at different skeletal sites. *Calcif Tissue Int* 1990; 46: 217-21.
 13. Nakamura N, Kyou T, Takaoka K, et al. Bone mineral density in the proximal femur and hip fracture type in the elderly. *J Bone Min Res* 1992; 7: 755-9.
 14. Schott AM, Weill-Engerer S, Hans D, et al. Ultrasound discriminates patients with hip fracture equally well as dual energy X-ray absorptiometry and independently of bone mineral density. *J Bone Min Res* 1995; 10: 243-9.
 15. Turner CH, Peacock M, Timmerman L, et al. Calcaneal ultrasonic measurements discriminate hip fractures independently of bone mass. *Osteoporosis Int* 1995; 5: 130-5.
 16. Vega E, Mautalen C, Gómez H, et al. Bone mineral density in patients with cervical and trochanteric fractures of the proximal femur. *Osteoporosis Int* 1991; 1: 81-6.
 17. Bagur A, Rubin Z, García M, Mautalen C. Epidemiología de las fracturas del fémur proximal en La Plata, Argentina. *Medicina (Buenos Aires)* 1991; 51: 343-7.
 18. Bagur A, Mautalen C, Rubin Z. Epidemiology of hip fractures in an urban population of Central Argentina. *Osteoporosis Int* 1994; 4: 332-5.
 19. Bagur A, Mautalen C, Rubin Z. Factores de riesgo en pacientes con fracturas del fémur proximal. *Rev Esp Enf Metab Oseas* 1994; 3: 95-8.
 20. Mautalen CA, Vega EM. Different characteristics of cervical and trochanteric hip fractures. *Osteoporosis Int* 1993; 2 (Suppl 1): S102-6.
 21. Mautalen C, Vega E, González D, et al. Ultrasound and DXA densitometry in women with hip fractures. *Calcified Tissue Int* 1995; 57: 165-8.
 22. Seeley DG, Browner WS, Nevitt MC, et al. Which fractures are associated with low appendicular bone mass in elderly women? *Ann Intern Med* 1991; 115: 837-42.
 23. Eastell R, Cedel SL, Wahner H, et al. Classification of vertebral fractures. *J Bone Min Res* 1991; 6: 207-15.
 24. Vega E, Bagur A, Mautalen C. Densidad mineral ósea en mujeres osteoporóticas y normales de Buenos Aires. *Medicina (Buenos Aires)* 1993; 53: 211-6.
 25. Mautalen CA, Vaquero NL, Zeni SN, et al. Calcium metabolism and its regulating hormones in patients with leprosy. *Int J Lepr* 1994; 62: 580-5.
 26. Cummings SR, Klineberg RJ. Case-control study of risk factors for hip fractures in the elderly. *Am J Epidemiol* 1994; 139: 494-503.
 27. Petitti DB, Sidney S. Hip fracture in women. *Clin Orthop Rel Res* 1989; 246: 150-5.
 28. Lips P, Obrant KJ. The pathogenesis and treatment of hip fractures. *Osteoporosis Int* 1991; 1: 218-31.
 29. Cummings SR, Black DM, Nevitt MC, et al. Appendicular bone density an age predict hip fractures in women. *JAMA* 1990; 262: 665-8.
 30. Greenspan SL, Myers ER, Maitland LA, et al. Trochanteric bone mineral density is associated with type of hip fracture in the elderly. *J Bone Min Res* 1994; 9: 1889-94.
 31. Faulkner KG, Cummings SR, Black D, et al. Simple measurement of femoral geometry predicts hip fracture: the study of osteoporotic fractures. *J Bone Min Res* 1993; 8: 1211-7.
 32. Reid IR, Chun K, Evans MC, Jones JG. Relation between increase in length of hip axis in older women between 1950s and 1990s and increase in age specific rates of hip fracture. *Br Med J* 1994; 309: 508-9.
 33. Greenspan SL, Myers ER, Maitland LA, et al. Fall severity and bone mineral density as risk factors for hip fracture in ambulatory elderly. *JAMA* 1994; 271: 128-33.
 34. Nguyen T, Sambrook P, Kelly P, et al. Prediction of osteoporotic fractures by postural instability and bone density. *Br Med J* 1993; 307: 1111-5.
 35. Poór G, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Melton LJ III. Predictors of hip fractures in elderly men. *J Bone Min Res* 1995; 10: 1900-7.
 36. Burckhardt P, Burnand B, Thiebaud D, et al. Low albumin is a major risk factor for hip fracture. *Bone* 1995; 16 (Suppl 1): S189.
 37. Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, et al. Risk factors for hip fractures in white women. *N Engl J Med* 1995; 332: 767-73.
 38. Finsen V, Benum P. The second hip fracture. An epidemiologic study. *Acta Orthop Scand* 1986; 57: 431-3.

39. Gallagher JC, Melton LJ III, Riggs BL, et al. Epidemiology of fractures of the proximal femur in Rochester, Minnesota. *Clin Orthop Rel Res* 1980; 150: 163-71.
40. Black DM, Jergas M, Palermo L, et al. Do vertebral fractures predict hip and other osteoporotic fractures? *J Bone Min Res* 1994; 9: (Suppl 1): S330.
41. Kotowicz MA, Melton LJ III, Cooper C, et al. Risk of hip fracture in women with vertebral fracture. *J Bone Min Res* 1994; 9: 599-605.
42. Bastow MD, Rawlings J, Allison SP. Undernutrition, hypothermia, and injury in elderly women with fractured femur: an injury response to altered metabolism? *Lancet* 1983; I: 143-6.
43. Delmi M, Rapin CH, Bengoa JM, et al. Dietary supplementation in elderly patients with fractured neck of the femur. *Lancet* 1990; I: 1013-6.
44. Fleck A, Raine SG, Hawker F et al.: Increased vascular permeability: A major cause hypoalbuminaemia in disease and injury. *Lancet* 1985; 1: 781-4.
45. Cooper C, McLaren M, Wood PJ, et al. Indices of calcium metabolism in women with hip fractures. *Bone Miner* 1989; 5: 193-200.
46. Lal SK, Jacob KC, Nagi ON, et al. Variation of some plasma components after closed fracture. *J Trauma* 1976; 16: 206-11.
47. Mac Donald D, Lau E, Chan ELP, et al. Serum intact parathyroid hormone levels in elderly chinese females with hip fracture. *Calcif Tissue Int* 1992; 51: 412-4.
48. Benhamou CL, Tourbiere D, Gouvain JB, et al. Calcitropic hormones in elderly people with and without hip fracture. *Osteoporosis Int* 1995; 5: 103-7.
49. Falch JA, Mowe M, Bohyner T, Hang E. Serum levels of intact parathyroid hormone in elderly patients with hip fracture living at home. *Acta Endocrinol* 1992; 126: 10-2.
50. Johnston CC, Norton J, Khairi MRA, et al. Heterogeneity of fracture syndromes in postmenopausal women. *J Clin Endocrinol Metab* 1985; 61: 555-6.
51. Nilsson BE, Westlin NE. The plasma concentration of alkaline phosphatase, phosphorus and calcium following femoral neck fracture. *Acta Orthop Scand* 1972; 43: 504-10.
52. Compston JE, Silver AC, Croucher PI, et al. Elevated serum intact parathyroid hormone levels in elderly patients with hip fracture. *Clin Endocrinol* 1989; 31: 667-72.
53. Hulth A, Johnell O. Parathyroid hormone secretion after operative bone trauma. *Acta Orthop Scand* 1979; 50: 241-3.
54. Ng K, ST John A, Bruce DG. Secondary hyperparathyroidism, vitamin D deficiency and hip fracture: importance of sampling times after fracture. *Bone Min* 1994; 25: 103-9.
55. Lips P, Bouillon R, Jongen MJ, et al. The effect of trauma on serum concentrations of vitamin D metabolites in patients with hip fractures. *Bone* 1985; 6: 63-7.
56. Chapuy MC, Arlot ME, Duboef F, et al. Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in elderly women. *N Engl J Med* 1992; 327: 1637-42.

There are books to be tasted, others to be swallowed, and some few to be chewed and digested.

Hay libros para ser degustados, otros para ser tragados, y unos pocos para ser masticados y digeridos.

Francis Bacon (1561-1626)