

MONOGRAFÍA DEL FONDO EDITORIAL DE FHOEMO

**12**

# **LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA**

**EDITOR CIENTÍFICO**

DR. MANUEL DÍAZ CURIEL

© 2005 FHOEMO  
Gil de Santivañes, 6  
28001 Madrid

ISBN:  
Depósito legal:

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita del titular del Copyright, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo público.

# Prólogo

La OSTEOPOROSIS está considerada como la «gran epidemia» silente del siglo XXI. El aumento de la longevidad de la población contribuye a aumentar su prevalencia y con ello sus complicaciones y correspondiente gasto social, sobre todo en relación con la progresiva prevalencia de las fracturas óseas.

Aunque hay un interés en nuestro país, tanto profesional como público, para intentar remediar la situación de esta patología multidisciplinaria, este problema mejorará significativamente cuando exista una actitud más consciente hacia la educación pública, la instrucción y entrenamiento de los profesionales de la salud y la adquisición de información epidemiológica y socioeconómica adecuadas, circunstancias éstas de las que aún se carece.

La toma de conciencia de esta realidad hizo que en 1988 se creara, en colaboración con doce sociedades médicas, un grupo de trabajo institucionalizado posteriormente como Fundación Hispana de Osteoporosis y Enfermedades Metabólicas Óseas (FHOEMO).

La FHOEMO se dedica a satisfacer necesidades fundamentalmente divulgativas y preventivas en la lucha contra las enfermedades metabólicas óseas en general y en particular la osteoporosis, atendiendo asimismo los aspectos docentes y de investigación.

Fruto de estos objetivos es el Fondo Editorial cuyo duodécimo volumen aparece ahora. Se trata de una colección de monografías médicas que repasan los aspectos epidemiológicos, clínicos, diagnósticos y terapéuticos de diversos aspectos de la patología ósea para conseguir, con la colaboración de prestigiosos especialistas en este campo, una actualización informada. La presente edición está también auspiciada por la Sociedad Española de Investigación Ósea y Metabolismo Mineral (SEIOMM) a cuya presidenta, Dra. Guañabens, quiero agradecer su colaboración. Creemos que este libro contribuye a realizar parte de los fines educativos que la FHOEMO y la SEIOMM contemplan en sus estatutos. El logro de este fin será nuestro mejor premio.

**Manuel Díaz Curiel**  
Presidente FHOEMO

# Índice

Prólogo .....	III
Índice .....	V
Autores .....	VII
Introducción .....	IX
<i>M. Díaz Curiel</i>	
Abreviaturas .....	XI
<b>1</b> Epidemiología de la fractura vertebral .....	1
<i>Dr. Sosa Henríquez y Dra. Gómez de Tejada Romero</i>	
<b>2</b> Fractura vertebral: Expresión clínica y diagnóstico diferencial .....	7
<i>Dr. Riancho y Dr. González Macías</i>	
<b>3</b> Fractura vertebral y calidad de vida .....	17
<i>Dr. Díez Pérez y Dr. Badía Llady</i>	
<b>4</b> Radiología y fractura vertebral: Valor del MorphoXpress .....	27
<i>Dr. Ciria Recasens, Dr. Pérez-Edo y Dr. Blanch i Rubió</i>	
<b>5</b> Utilidad de los marcadores óseos en el manejo de los pacientes con fractura vertebral .....	39
<i>Dra. Guañabens</i>	

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

---

<b>6</b>	Tratamiento no farmacológico de la fractura vertebral: analgésicos, ejercicios, ortesis, etc. ....	49
	<i>Dr. Torrijos Eslava, Dra. Bohórquez Heras y Dra. Peiteado López</i>	
<b>7</b>	Indicaciones y técnicas de la vertebroplastia y cifoplastia .....	57
	<i>Dr. De Miguel Herrero, Dra. Crespi Martínez y Dr. Álvarez Galovich</i>	
<b>8</b>	Prevención y tratamiento farmacológico de la fractura vertebral ....	65
	<i>Dr. Arboleya Rodríguez</i>	
<b>9</b>	Papel del médico de atención primaria en la atención a la fractura vertebral .....	77
	<i>Dr. Quesada Gómez, Dr. Cuenca Acevedo y Dra. Redondo Sánchez</i>	
	Índice temático .....	93

# Autores

### **Luis Álvarez Galovich**

Médico adjunto Cirugía Ortopédica y Traumatología. Fundación Jiménez Díaz. Madrid

### **Luis Arboleya Rodríguez**

Servicio de Medicina Interna. Unidad de Reumatología. Hospital San Agustín. Avilés, Asturias

### **Xavier Badía Llach**

Health Outcomes Research Europe

### **Josep Blanch i Rubió**

Reumatólogo consultor. Servicio de Reumatología. Hospitals Universitaris del Mar i de l'Esperança. IMAS. Barcelona

### **Cristina Bohórquez Heras**

Servicio Reumatología H.U. La Paz. Madrid.

### **Manuel Ciria Recasens**

Médico adjunto Servicio de Reumatología. Hospitals Universitaris del Mar i de l'Esperança. Institut Municipal d'Assistència Sanitària (IMAS). Barcelona

### **Laura Crespí Martínez**

Residente Reumatología. Fundación Jiménez Díaz. Madrid

### **Rafael Cuenca Acevedo**

Unidad de Metabolismo Mineral. Hospital Universitario «Reina Sofía». Córdoba

### **Ignacio de Miguel Herrero**

Residente Cirugía Ortopédica y Traumatología. Fundación Jiménez Díaz. Madrid

### **Manuel Díaz Curiel**

Servicio de Medicina Interna/Enfermedades Metabólicas Óseas. Fundación Jiménez Díaz. Universidad Autónoma de Madrid

### **Adolfo Díez Pérez**

Servicio de Medicina Interna y Enfermedades Infecciosas Hospital del Mar. Universidad Autónoma de Barcelona. Unitat de Recerca en Fisiopatologia Òssia i Articular (URFOA). Instituto Municipal de Investigaciones Médicas (IMIM)

### **M<sup>a</sup> Jesús Gómez de Tejada Romero**

Departamento de Medicina. Unidad de Osteoporosis. Universidad de Sevilla

### **Jesús González Macías**

Servicio de Medicina Interna Hospital U.M. Valdecilla. Universidad de Cantabria. Santander

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

---

### **Núria Guañabens**

Unidad de Patología Metabólica Ósea.  
Servicio de Reumatología. Hospital Clínic.  
Barcelona

### **Diana Peiteado López**

Servicio Reumatología H.U. La Paz. Madrid

### **Lluís Pérez-Edo**

Jefe de Sección de Metabolismo Óseo  
Servicio de Reumatología.  
Hospitals Universitaris  
del Mar i de l'Esperança. IMAS.  
Barcelona

### **José Manuel Quesada Gómez**

Unidad de Metabolismo  
Mineral. Hospital Universitario  
«Reina Sofía». Córdoba

### **Juana Redondo Sánchez**

Centro de Salud «Sector Sur». Córdoba

### **José Antonio Riancho**

Servicio de Medicina Interna  
Hospital U.M. Valdecilla. Universidad de  
Cantabria, Santander

### **Manuel Sosa Henríquez**

Universidad de Las Palmas de Gran  
Canaria. Responsable de la Unidad  
Metabólica Ósea.  
Hospital Universitario Insular. Las Palmas  
de Gran Canaria

### **Antonio Torrijos Eslava**

Responsable de la Unidad Metabólica  
Ósea del Servicio de Reumatología. H.U.  
La Paz. Madrid

# Introducción

El presente libro, *La fractura vertebral en la práctica clínica*, es una labor más de la Fundación Hispana de Osteoporosis y Enfermedades Metabólicas Óseas (FHOEMO) en su intento de dar a conocer los principales aspectos clínicos, diagnósticos, preventivos y terapéuticos de esta forma de manifestarse la osteoporosis, que representa una lacra socioeconómica progresiva en nuestra sociedad.

Aunque hay un interés en nuestro país, tanto profesional como público, sobre el problema de esta patología multidisciplinaria, este campo se beneficiará significativamente cuando haya una actitud más consciente hacia la educación pública, la instrucción y entrenamiento de los profesionales de la salud y la adquisición de información epidemiológica y socioeconómica adecuadas, circunstancias éstas de las que aún se carece.

La presente monografía actualiza los conocimientos de la fractura vertebral para médicos de Atención Primaria (MAP), que tratan con enfermos que padecen dicha enfermedad, haciendo especial énfasis en el papel diagnóstico y preventivo de las mismas.

La magnitud del problema de salud pública relacionado con la osteoporosis está ampliamente documentada en la literatura médica en los últimos años y

está claro que la responsabilidad del diagnóstico, evaluación y tratamiento global de la osteoporosis deberá orientarse rápidamente desde los especialistas a los MAP.

Creemos que la Formación Continuada en Osteoporosis es importante para aquellos médicos que tienen que enfrentarse con la identificación, evaluación, tratamiento y seguimiento de los pacientes con riesgo de osteoporosis o con aquellos en los que la enfermedad ya está establecida.

Hemos querido en este libro dar una visión de la importancia sociosanitaria de esta enfermedad, incluyendo la prevalencia e incidencia de las fracturas vertebrales, los aspectos clínicos de la misma incluyendo la calidad de vida y el diagnóstico diferencial de la Fx, la utilidad de los marcadores del remodelamiento óseo en la práctica clínica, resaltando su valor en la monitorización del tratamiento, los aspectos radiológicos de la Fx vertebral, añadiendo el valor del MorphoXpress como técnica pionera en la valoración del grado de fractura, y por último aspectos terapéuticos, desde el tratamiento del dolor y las medidas no farmacológicas como los ejercicios y la ortesis, pasando por los tratamientos farmacológicos que existen en la actualidad, siempre descritos según su

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

---

valoración sustentada en la Medicina basada en la Evidencia, como de medidas intervencionistas sobre la Fx, que alivian el dolor y la calidad de vida como son la vertebroplastia y la cifoplastia, Hemos dejado para el final el destacar cuál es el papel del MAP en la atención global del paciente con fractura vertebral, contemplando de manera global toda su actuación.

Los autores son conocidos profesionales en los diferentes campos de la Osteología, pertenecientes a las mejores Unidades de Metabolismo Óseo de nuestro país. Esperemos que esta Monografía del Fondo Editorial de FHOEMO sirva para la formación y educación continuada de los médicos generales, Atención Primaria,

especialistas y MIR, y que contribuya tanto a su formación como de ayuda a la resolución de problemas específicos en el ámbito de la salud a que atienden. El logro de este fin será nuestro mejor premio.

Queremos agradecer a los Laboratorios Procter & Gamble-Vita que hayan apoyado generosamente esta iniciativa, así como la excelente labor realizada por la editorial QAR para lograr un producto final de tan alta calidad.

**Manuel Díaz Curiel**

Jefe Unidad de Enfermedades  
Metabólicas Óseas  
*Fundacion Jiménez Díaz*  
*Universidad Autónoma Madrid*

# Abreviaturas

BONE:	iBandronate Osteoporosis trial in North America and Europe
CdVRS:	Calidad de vida relacionada con la salud
DMO:	Densidad mineral ósea
DPID:	Desoxipiridolina
DXA:	Densitometría radiológica de doble haz
EVOS:	European Vertebral Osteoporosis Study
FA:	Fosfatasa alcalina
FART:	Fosfatasa ácida resistente al tartrato
FIT:	Fracture intervention Trial
ICTP:	Type I Collagen Telopeptide
MOBILE:	Monthly Oral iBandronate in LadiEs
MORE:	Multiple Outcomes of raloxifene Evaluation
OC:	Osteocalcina
OFDQ:	Osteoporosis Functional Disability Questionnaire
OPAQ:	Osteoporosis Assessment Questionnaire
OPTQoL:	Osteoporosis-Targeted Quality of Life Questionnaire
OQLQ:	Osteoporosis Quality of Life Questionnaire
PET :	Tomografía con emisión de protones
PICP:	Propéptido carboxiterminal del colágeno
PID:	Piridolinas
PINP:	Propéptido aminoterminal del colágeno
PROOF:	Prevent Recurrence of Osteoporotic Fractures
PTH:	Parathormona
QUALEFFO:	Quality of Life Questionnaire European Foundation for Osteoporosis
QUALIOST:	Quality of Life in Osteoporosis
QCT:	Tomografía axial cuantitativa
TENS:	Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea
THS:	Terapia hormonal sustitutiva
VERT:	Vertebral Efficacy with Risedronate Therapy

# Epidemiología de la fractura vertebral

*M. Sosa Henríquez y M.<sup>a</sup> J. Gómez de Tejada Romero*

## INTRODUCCIÓN

---

La fractura vertebral (FV) constituye la complicación más común en los pacientes afectados de osteoporosis (1, 2). Se ha calculado que, a lo largo de la vida, cerca de un 25% de las mujeres con más de 50 años sufrirá una o más fracturas vertebrales relacionadas con la osteoporosis. El riesgo de fractura vertebral en el varón es de un 5,4%, pero este número está aumentando, no sólo debido al envejecimiento de la población, sino también por la mayor incidencia de fracturas relacionadas con la edad, así como por una mayor frecuencia de osteoporosis en varones jóvenes (3, 4). Hemos tenido un conocimiento tardío de la epidemiología de la fractura vertebral osteoporótica por dos razones: primero, por su escaso diagnóstico, llegándose, en el mejor de los casos, a ser detectada sólo la tercera parte, incluso en unidades especializadas con experiencia y medios; y segundo, porque a diferencia de las fracturas de huesos largos, en la FV no existe una línea de discontinuidad que muestre inequívocamente su existencia, sino una deformidad del cuerpo que no

siempre es evidente, lo que ha propiciado el desarrollo de diferentes métodos para definirla, siendo distintas la incidencia y prevalencia de fractura vertebral en función del criterio diagnóstico utilizado, y no permitiendo, en muchos casos, la comparación entre las distintas poblaciones estudiadas (5).

## EL PROBLEMA DE LA DEFINICIÓN DE LA FRACTURA VERTEBRAL

---

La aproximación por imagen estándar para estudiar la fractura vertebral es la radiografía dorso-lumbar de la columna, habitualmente sólo en proyección lateral. La interpretación de los hallazgos radiográficos depende a menudo de la preparación y motivación del observador, y no existe un «patrón oro» que defina la fractura vertebral (6). El primer problema con que nos encontramos es que, para la identificación de los hallazgos «anormales» en la radiografía de columna, necesitamos previamente tener un conocimiento claro de lo que es «normal»; lo cual es difícil, ya que existe una amplia

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

---

variabilidad intra e inter-individual en el tamaño y la forma de los cuerpos vertebrales, e incluso debe tenerse en cuenta que cuerpos vertebrales normales pueden mostrar imágenes que induzcan al error, por ejemplo, cuando los mismos son proyectados oblicuamente, como ocurre en los casos de mal posicionamiento de los pacientes en el momento de la realización de la radiografía (7).

Una vez que se ha decidido que existe una «anormalidad», el siguiente paso es determinar si estos cambios se deben a una fractura osteoporótica verdadera, ya que las deformidades observadas pueden deberse a alteraciones en el desarrollo, a enfermedades degenerativas y neoplásicas o a la Enfermedad de Scheuerman. Todas estas posibles causas de deformidad constituyen la principal fuente de falsos positivos en la identificación de las fracturas vertebrales (5-9).

### PREVALENCIA

---

Los primeros estudios epidemiológicos que permitieron tener una aproximación a la prevalencia de la fractura vertebral osteoporótica fueron los realizados en Rochester, Estados Unidos, por Melton y cols. a partir de 1989 (10). Posteriormente, y en varias publicaciones, se expuso que en mujeres de más de 50 años la prevalencia de fracturas vertebrales era del 25,3%, con un claro incremento con la

edad: desde un 11% en mujeres de 50-59 años hasta un 54% en las mayores de 80 años. Según estos estudios, se estimó en un 36% el riesgo de una mujer de 50 años de padecer una fractura vertebral por osteoporosis a lo largo de su vida (5, 8, 10-12).

En la década de los 90 fue publicada una serie de trabajos sobre epidemiología de la fractura vertebral. En uno de ellos, el estudio Saunders County, efectuado en 899 mujeres y 529 hombres, se encontró que, en la década de los 50 años, un 10% de las mujeres tenía al menos una fractura vertebral, cifra que aumentaba al 45% en la década de los 80 años. En los varones, aunque menor, la prevalencia de fractura vertebral también fue elevada, con un 29% a los 50 años que aumentaba al 39% a los 80 años (13). Además de éste se publicaron también los denominados estudios *Chingford* (14) y *Osteoporotic Fractures Research Group* (15), obteniéndose en ellos unas cifras de prevalencia similares a las descritas anteriormente por Melton en Rochester. Un ensayo muy completo sobre la epidemiología de la fractura vertebral fue el realizado en Europa y denominado estudio EVOS (European Vertebral Osteoporosis Study). Se trata de un trabajo cooperativo multicéntrico europeo en el que participaron varios países –de España participaron 4 centros, en Asturias, Barcelona, Madrid y Gran Canaria (16-17)–, incluyéndose un total de 17.342 pacientes, con una edad media de 64,1 años, de los cuales el 54% fueron

## EPIDEMIOLOGÍA DE LA FRACTURA VERTEBRAL

mujeres. Se constató que en la población europea de más de 50 años existía al menos una FV en el 20,2%, tanto de los varones como de las mujeres, si se aplicaban los criterios de deformidad vertebral de Eastell; prevalencia que descendía al 12,2% de los varones y al 12% de las mujeres si los criterios de deformidad utilizados eran los de McCloskey (Tabla 1) (17). En España los resultados no fueron muy diferentes del

resultados curiosos fue que, aunque se observó una variación geográfica, con una mayor prevalencia de fractura vertebral en los países escandinavos en relación a los mediterráneos, ésta no fue tan marcada como la observada en la fractura de cadera entre estas mismas regiones.

Sin embargo, desde nuestro punto de vista, el problema más importante de la metodología del EVOS lo constituye la

**TABLA 1. Prevalencia de fracturas vertebrales en Europa por grupos de edad y de sexo (Prevalencia expresada según la media de cada centro)**

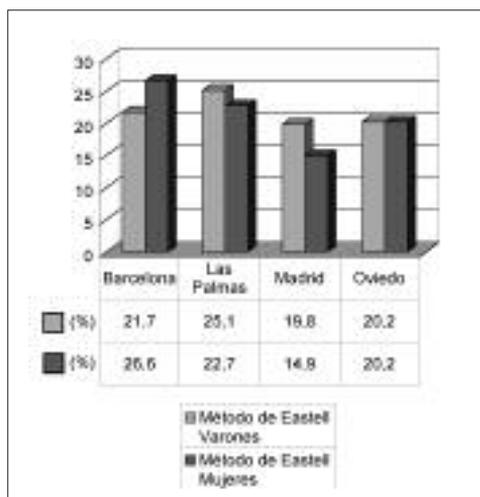
Edad (años)	Método de Eastell		Método de McCloskey	
	Varones (%)	Mujeres (%)	Varones (%)	Mujeres (%)
50-54	16,5	11,5	9,9	5,0
55-60	18,5	14,6	11,4	7,6
60-64	21,0	16,8	12,8	9,9
65-69	20,9	23,5	12,1	13,4
70-75	20,7	27,2	13,2	17,0
75-79	29,1	34,8	18,1	24,7

resto de Europa, observándose en nuestra población femenina al menos una FV entre el 14,9% de Madrid y el 26,6% de Barcelona, y en los varones entre el 19,8% de Madrid y el 25,1% de Las Palmas (Figura 1). Uno de los hechos llamativos del estudio EVOS fue que no se observaron diferencias entre ambos sexos, hecho que contrasta con datos conocidos sobre otras fracturas osteoporóticas (Figura 2). Otro de los

variabilidad tan amplia en los resultados según se aplique un criterio de deformidad vertebral u otro. Así, en la población canaria que participó, aplicando el método de Eastell se obtenía una prevalencia de FV del 25,1% en los varones y del 22,7% en las mujeres, mientras que aplicando el criterio de McCloskey la prevalencia era del 19,8% y el 10,8% en sendos sexos (menos de la mitad en el caso de las mujeres). Una

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

**FIGURA 1. Prevalencia de fracturas vertebrales en la población española según sexo. Datos del estudio EVOS**

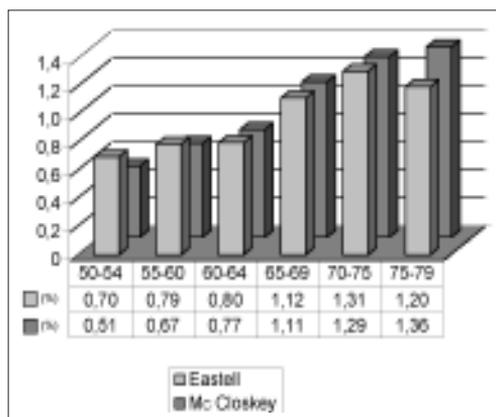


variabilidad tan amplia que permite unas cifras de prevalencia con un criterio de deformidad vertebral que son la mitad de las obtenidas con otro invita a la reflexión, y nos indica la necesidad de establecer un consenso para utilizar un método único mundial que evite el sesgo que actualmente se está produciendo.

### INCIDENCIA

Definir la incidencia de fractura vertebral osteoporótica es relativamente complejo, porque es necesario disponer de una radiografía lateral de columna dorso-lumbar inicial para, posteriormente y transcurrido el tiempo que se estime oportuno, repetir la realización de otra en las mismas condiciones en las que se

**FIGURA 2. Cociente mujer/varón en la prevalencia de la fractura vertebral en Europa, por grupos de edad y según criterio de deformidad vertebral utilizado. Datos del estudio EVOS**



efectuó la previa. Dada la complejidad para estos estudios longitudinales debido a la escasa reproducibilidad de la técnica, existen pocos trabajos que permitan establecer la incidencia real de la fractura vertebral.

Las primeras estimaciones se realizaron una vez más en el trabajo de Rochester (10). Melton y cols. publicaron una incidencia de fracturas vertebrales en mujeres de más de 50 años del 1,6% anual. Otro estudio longitudinal fue el realizado en Hawaii por Ross y cols. (18), quienes obtuvieron un riesgo anual de fractura vertebral del 1,4% en mujeres de 43 a 80 años.

En España, Naves y cols. (19) realizaron un estudio de incidencia de fracturas osteoporóticas en la población de Oviedo, en una cohorte de 624 individuos

## EPIDEMIOLOGÍA DE LA FRACTURA VERTEBRAL

---

de ambos sexos mayores de 50 años, a los que siguieron durante 6 años. Este trabajo complementaba al de prevalencia realizado por el grupo asturiano dentro del estudio EVOS (17). La incidencia de fractura vertebral, expresada como densidad de incidencia, fue la mayor de todas las fracturas evaluadas tanto en hombres como en mujeres, casi 4 veces superior a la fractura de cadera y el doble que la de Colles, y se estimó en 985 FV/100.000 personas por año. Respecto al sexo, la fractura vertebral en las mujeres tuvo el doble de incidencia que en los varones (1.250 frente a 741 FV/100.000 personas por año, respectivamente). La edad media de incidencia de las FV fue semejante en ambos sexos ( $73,9 \pm 6,9$  años en las mujeres y  $73,3 \pm 4,8$  años en los hombres). Estos datos obtenidos en nuestro país no difieren sustancialmente de los reportados anteriormente por Melton (10) y Ross (18). Por otro lado, un dato importante referido en el trabajo de Naves (19) es que la existencia de FV detectadas en el estudio previo de prevalencia fue capaz de incrementar hasta casi 5 veces la incidencia de FV y de cadera.

### RESUMEN Y CONCLUSIONES

---

La fractura vertebral constituye la complicación clínica más frecuente de la osteoporosis y, sin embargo, a menudo pasa inadvertida. Hoy en día disponemos de algunos estudios epidemiológicos que

nos permiten una aproximación a su incidencia y prevalencia, pero las cifras no son reales por la gran dificultad diagnóstica que este tipo de fractura presenta. No obstante, es evidente que se trata de un problema epidemiológico importante y creciente, que requiere una actuación tanto por una parte de los investigadores, que debemos unificar los criterios diagnósticos de deformidad vertebral, como por parte de los facultativos asistenciales, que debemos concienciarnos de la relevancia de este tipo de fractura, por sus elevadas prevalencia e incidencia que hacen de ellas un destacado problema de salud; no olvidemos que su detección es importante en la prevención de nuevas fracturas, ya que la existencia de una FV es uno de los factores de riesgo más significativos para sufrir otras más.

### Agradecimientos

Manuel Sosa Henríquez recibió una ayuda de la Sociedad Canaria de Osteoporosis por medio del convenio firmado con la Fundación Universitaria de Las Palmas.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Kanis JA, McCloskey EV. Epidemiology of vertebral osteoporosis. *Bone* 1992; 13:S1-S10.
2. Rapado A, Ferrer M, Peña A, Pérez Higuera A. Tratamiento integral de las fracturas vertebrales. *Rev Esp Enf Metab Oseas* 1996; 5: 50-5.

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

3. Scane AC, Sutcliffe AM, Francis RM. The sequelae of vertebral crush fractures in men. *Osteoporos Int* 1994; 4: 89-92.
4. Rapado Errazti A. La vivencia del paciente con fractura vertebral osteoporótica: importancia y evaluación. En: *La fractura vertebral osteoporótica. Desde la perspectiva del clínico y el paciente*. Medical Marketing Communications. Madrid 1999; 13-35.
5. Díaz López B, Navés Díaz ML, Gómez Alonso C, Cannata Andía JB. Epidemiología de la fractura vertebral osteoporótica e historia natural de la enfermedad. En: *La fractura vertebral osteoporótica. Desde la perspectiva del clínico y el paciente*. Medical Marketing Communications. Madrid 1999; 37-52.
6. Sosa Henríquez M. La fractura vertebral. Una entidad en busca de definición. *Med Clin (Barc)* 2000; 115: 661-2.
7. Ferrar L, Jiang G, Adams J, Eastell R. Identification of vertebral fractures: an update. *Osteoporos Int* 2005; 16: 717-28.
8. Cooper C, Melton LJ III. Vertebral fractures. *BMJ* 1992; 304: 1634-5.
9. Hurxthal LM. Measurement of anterior vertebral compressions and biconcave vertebrae. *Am J Roentgenol* 1968; 103: 635-44.
10. Melton LJ III, Kan SH, Frye MA, Wahner HW, O'Fallon WM, Riggs BL. Epidemiology of vertebral fractures in women. *Am J Epidemiol* 1989; 129: 1000-11.
11. Melton LJ III, Lane AW, Cooper C, Eastell R, O'Fallon WM, Riggs BL. Prevalence and incidence of vertebral deformities. *Osteoporos Int* 1993; 3: 113-9.
12. Melton LJ III. Epidemiology of spinal osteoporosis. *Spine* 1997; 22(24 Suppl):25-115.
13. Davies KM, Stegman MR, Heaney RP, Recker RR. Prevalence and severity of vertebral fracture: the Saunders County Bone Quality Study. *Osteoporos Int* 1996; 6: 160-5.
14. Spector TD, McCloskey EV, Doyle DV, Kanis JA. Prevalence of vertebral fracture in women and the relationship with bone density and symptoms: The Chingford Study. *J Bone Miner Res* 1993; 8: 817-22.
15. Kado DM, Browner WS, Palermo L, Nevitt MC, Genant HK, Cummings SR. Vertebral fractures and mortality in older women: a prospective study. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Arch Intern Med* 1999; 159: 1215-20.
16. Silman AJ, y el EVOS Study Group The European Vertebral Osteoporosis Study Group. (EVOS). En: Christiansen C, Riis B, editores. *Osteoporosis. Proceedings of The Fourth International Symposium on Osteoporosis and Consensus Development Conference, Rødovre, 1993*; 65-6.
17. O'Neill TW, Felsenberg D, Varlow J, Cooper C, Kanis JA, Silman AJ, y el European Vertebral Osteoporosis Study Group (EVOS). The prevalence of vertebral deformity in European men and women: the European Vertebral Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res* 1996; 11: 1010-8.
18. Ross PD, Davis JW, Epstein RS, Wasnich RD. Pre-existing fractures and bone mass predict vertebral fracture incidence in women. *Ann Intern Med* 1991; 114: 919-23.
19. Naves Díaz M, Díaz López B, Gómez Alonso C, Altadill Arregui A, Rodríguez Rebollar A, Cannata Andía J. Estudio de incidencia de fracturas osteoporóticas en una cohorte mayor de 50 años durante un período de 6 años de seguimiento. *Med Clin (Barc)* 2000; 115: 650-3.

# Fractura vertebral: Expresión clínica y diagnóstico diferencial

*J. A. Riancho y J. González Macías*

La osteoporosis aumenta la fragilidad ósea a múltiples niveles, pero se suelen considerar las fracturas de cadera, muñeca y vertebrales como las más típicamente asociadas a este proceso. De ellas, las de cadera son las más graves. Sin embargo, los otros tipos de fractura, y en especial las vertebrales, representan también una importante causa de morbilidad.

## 1. EXPRESIÓN CLÍNICA DE LAS FRACTURAS VERTEBRALES

---

Los discos y los cuerpos vertebrales son los encargados de absorber las cargas que producen las actividades rutinarias sobre el esqueleto axial. Éstas son de tres tipos principales: compresión, flexión en el plano sagital (sobre todo hacia adelante) y torsión. Algunos estudios sugieren que, en condiciones de reposo o actividad ligera, la mitad de las cargas provienen de la tensión ejercida por los músculos y los ligamentos para mantener la postura erecta, mientras la otra mitad depende del propio peso del cuerpo. Hay que tener en cuenta que la carga a la que

son sometidos los cuerpos vertebrales aumenta notablemente con acciones como saltar, levantar pesos (especialmente con el tronco flexionado y los brazos separados del mismo, lo que genera un «brazo de palanca»), toser, estornudar o sufrir una crisis epiléptica. Por eso, aunque algunos pacientes no refieren ningún desencadenante, a menudo las fracturas vertebrales se producen en relación con alguna de esas actividades, o con caídas.

Las fracturas vertebrales pueden tener diversas manifestaciones (Tabla 1) (1), de las que el dolor y la deformidad son las más características.

### 1.1. DOLOR

El dolor es la manifestación más típica de las fracturas. Sin embargo, no es algo constante. Se supone que únicamente alrededor de una cuarta parte de las fracturas vertebrales osteoporóticas son sintomáticas. En un estudio reciente (2) se comprobó que sólo el 23% de las fracturas detectables radiológicamente se asociaban a episodios de dolor agudo y

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

**TABLA 1. Consecuencias clínicas de las fracturas vertebrales (modificado de Papaioannou et al (1))**

Síntomas	Signos	Función	Riesgo futuro
Dolor Dificultad para dormir Ansiedad, depresión Disminución de autoestima Sociedad precoz	Disminución de altura Cifosis dorsal Rectificación lordosis lumbar	Limitación para las actividades básicas diarias Pérdida de autonomía Hipoventilación	Mayor riesgo de nuevas fracturas Mayor mortalidad

que la expresividad clínica variaba con la gravedad de la deformidad vertebral: de las fracturas que suponían una pérdida de altura vertebral del 20-30%, sólo un 14% eran sintomáticas, mientras que ese porcentaje subía al 28% entre las fracturas con pérdida de altura superior al 30%.

El dolor agudo que aparece como consecuencia de una fractura vertebral es, pues, de intensidad variable, pero en ocasiones puede llegar a ser incapacitante. En general, las fracturas de las vértebras lumbares y de las últimas torácicas son más dolorosas que las de la columna torácica media, que es una región con menor movilidad.

El dolor suele ser de máxima intensidad en la línea media de la espalda, a la altura de la vértebra fracturada, pero a menudo se irradia hacia adelante, sin que ello implique necesariamente la existencia de afectación radicular. En general, disminuye en reposo, en posturas que alivian las cargas sobre la vértebra

fracturada, como el decúbito lateral o el decúbito supino con flexión ligera del tronco y las caderas. Suele empeorar con el decúbito en extensión total del tronco y en general con los movimientos del mismo. Actividades diarias simples como levantarse de una silla, del inodoro o de la cama, o agacharse para calzarse, pueden ser muy molestas o incluso imposibles.

Ese dolor agudo e intenso suele ir cediendo en la mayor parte de los casos al cabo de 4-8 semanas. Después, algunos pacientes quedan asintomáticos, pero en otros persiste una situación de dolor crónico, menos intenso, que empeora su calidad de vida. Ello es más frecuente en pacientes que han sufrido ya varias fracturas y presentan deformidades vertebrales a múltiples niveles.

Mientras el dolor agudo de la fractura reciente es fácilmente explicable por la lesión tisular (hemorragia, liberación de mediadores inflamatorios, deformidad y tracción del periostio y de ligamentos,

ocasionalmente compresión de estructuras nerviosas), los mecanismos implicados en el dolor crónico son peor conocidos. Desde luego, a veces está en relación con la aparición de nuevas fracturas. Es bien conocido que sufrir una primera fractura vertebral (con independencia de que sea sintomática o no) incrementa el riesgo de presentar otras fracturas (3), y a menudo ello ocurre en los meses siguientes (4). De hecho, en un estudio de mujeres posmenopáusicas osteoporóticas se observó que la tasa de recurrencia en el primer año siguiente a una fractura vertebral llegaba al 19% (5). Cabe también la posibilidad de que algunos pacientes sufran microfracturas que no llegan a ser visibles con la radiología convencional, pero sí causan dolor (en ocasiones pueden ponerse de manifiesto precozmente en la resonancia magnética por el edema que ocasionan). No obstante, en general, durante el seguimiento se hará evidente la pérdida de altura del cuerpo vertebral. En otros casos, el dolor puede ser consecuencia de la tracción de los ligamentos (por ejemplo, los de la parte posterior de la columna se elongan como consecuencia del acuñamiento anterior del cuerpo vertebral), de los discos vertebrales (cuyos márgenes están ricamente inervados) o de las cápsulas de las articulaciones interapofisarias. La contractura muscular (consecuencia de la alteración de la estática normal, del mantenimiento prolongado de posturas antiálgicas o refleja) también puede contribuir a

mantener el dolor. Por otro lado, no hay que olvidar que el dolor crónico a menudo tiende a perpetuarse por la existencia de mecanismos de sensibilización a nivel de la médula espinal y quizás el encéfalo, por el descondicionamiento secundario a la limitación de la movilidad y por factores psicológicos (6).

### 1.2. DEFORMIDAD

La fractura supone una deformación del cuerpo vertebral que, si es acusada o múltiple, se traslada al aspecto externo del paciente.

Una primera consecuencia es la pérdida de altura. Los pacientes con fracturas vertebrales a menudo aprecian que su talla disminuye, a veces hasta 15-20 cm. Sin embargo, una pequeña disminución de altura, de hasta 4 cm, es un fenómeno habitual con la edad. Se debe a la involución de los discos intervertebrales y a cambios posturales y no implica necesariamente la existencia de aplastamientos vertebrales (7).

Las fracturas de las vértebras torácicas frecuentemente afectan más a la parte anterior del cuerpo, es decir, se produce un «acuñamiento» del mismo. En consecuencia, aumenta la cifosis dorsal y el paciente tiende a encorvarse. Es lo que se ha definido a veces con los términos de «joroba de la viuda» o postura simiesca. Por el contrario, en la columna lumbar predominan las fracturas con

hundimiento central del cuerpo vertebral, con o sin afectación de las regiones anterior y posterior. La lordosis lumbar a menudo se pierde, bien por la deformación de las vértebras o bien por la contractura refleja.

El aumento de la cifosis dorsal y la disminución de altura de los cuerpos vertebrales lumbares provocan un acercamiento de las costillas a la pelvis, protrusión abdominal y la aparición de pliegues cutáneos horizontales u oblicuos. En algunos pacientes, el contacto de las costillas con el iliaco puede ocasionar dolor en la parte inferior del abdomen (síndrome iliocostal) (8).

### 1.3. ALTERACIONES NEUROLÓGICAS

Afortunadamente, las fracturas vertebrales osteoporóticas, a diferencia de las traumáticas, raramente tienen complicaciones neurológicas. Posiblemente ello se debe a que el muro posterior del cuerpo vertebral y el arco posterior están respetados. Pero esta afirmación es relativa, pues los estudios mediante TC o RM demuestran que no es raro encontrar en esas fracturas pequeños desplazamientos del muro posterior hacia el canal espinal, si bien generalmente sin llegar a lesionar la médula.

La frecuencia real de lesiones neurológicas es baja, pero imprecisa. En algunos estudios se ha señalado su existencia en el 2-12% de los pacientes hospitalizados por fracturas vertebrales osteoporóticas (9). Sin embargo,

esas cifras claramente sobrevaloran la frecuencia de las complicaciones, puesto que sólo una pequeña parte de los pacientes precisan ser ingresados en el hospital. De acuerdo a nuestra experiencia y a otros trabajos de la literatura, consideramos que menos del 1% de los pacientes tienen manifestaciones de compresión de estructuras nerviosas. La lesión medular puede ser consecuencia del desplazamiento posterior de un fragmento del cuerpo vertebral, que llega a contactar con el cordón medular; o de la compresión de éste a nivel de la angulación máxima en un paciente con cifosis dorsal acusada. Entre los mecanismos lesionales se encuentran tanto la compresión directa como la isquemia por lesión de las arterias medulares. Las manifestaciones a menudo aparecen al cabo de algunas semanas, posiblemente en relación con un desplazamiento progresivo de algún fragmento de hueso hacia el canal espinal, o por una cifosis angular progresiva (9;10).

Las manifestaciones clínicas incluyen, además del dolor, debilidad muscular (paraparesia sobre todo), signos piramidales (hiperreflexia, Babinski) o alteraciones esfinterianas. A veces hay compresión de raíces aisladas, que se manifiestan con debilidad muscular localizada o arreflexia. En ocasiones aparece un síndrome de cola de caballo o del cono medular.

De todas maneras, es necesario recordar que las manifestaciones neurológicas, aunque posibles, son muy infrecuentes como complicación de las fracturas vertebrales osteoporóticas. La presencia de signos de lesión neurológica ante un aplastamiento

vertebral no traumático obliga siempre a descartar otras etiologías, especialmente la neoplásica.

### 1.4. ALTERACIONES DIGESTIVAS

El acercamiento de las costillas a la pelvis, con la consiguiente tendencia a disminuir el espacio intraabdominal, puede ocasionar algunas molestias digestivas, a menudo vagas y cambiantes (dolor leve, pesadez, saciedad precoz, etc.). Por otro lado, la inmovilidad, la inhibición de la defecación porque el dolor se acentúa con las maniobras de Valsalva y algunos tratamientos analgésicos favorecen el estreñimiento.

### 1.5. ALTERACIONES RESPIRATORIAS

Las fracturas vertebrales pueden limitar la capacidad respiratoria. Por una parte, el dolor agudo de las fracturas limita la amplitud de las excursiones respiratorias y hace que el paciente evite la tos, lo que puede favorecer la retención y sobreinfección de las secreciones. Por otro lado, la cifosis acusada ocasiona una alteración de la jaula torácica que puede provocar una insuficiencia ventilatoria de tipo restrictivo (11).

### 1.6. NUEVAS FRACTURAS

Ya se ha comentado que sufrir una fractura vertebral osteoporótica

incrementa el riesgo de nuevas fracturas vertebrales, aproximadamente 4 veces. Pero las fracturas vertebrales son también un marcador de mayor riesgo de fracturas a otros niveles, incluyendo la cadera. De hecho, en una revisión reciente se estimó que el riesgo relativo de fractura de cadera en las mujeres con una fractura vertebral previa era de 2,3 (3). En buena parte ese incremento de riesgo era independiente de la densidad mineral ósea.

### 1.7. MORTALIDAD

Los pacientes con fracturas vertebrales tienen una esperanza de vida inferior a la de la población general de la misma edad. Ello se debe sobre todo a una mortalidad aumentada por causas cardiovasculares y respiratorias. Ya hemos visto que las fracturas pueden comprometer la función ventilatoria y hay razones teóricas para justificar una mayor mortalidad cardiovascular (incluyendo los accidentes tromboembólicos por la reducción de la movilidad, y la asociación que parece existir entre osteoporosis y arteriosclerosis). Sin embargo, es difícil saber hasta qué punto el exceso de mortalidad es realmente una consecuencia de las fracturas o refleja el hecho de que los pacientes con fracturas vertebrales osteoporóticas tienen un estado general de salud peor que la población general (12).

### 2. DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Aunque la fractura vertebral puede a veces sospecharse por la clínica, el diagnóstico definitivo es radiológico. No hay que olvidar que, aunque el dolor es la manifestación más frecuente de las fracturas vertebrales, la mayor parte de los pacientes con dolor de espalda no tienen fracturas vertebrales, sino alteraciones musculoligamentosas, procesos degenerativos de tipo artrósico, o hernias discales (13).

Ante un paciente con una imagen radiológica sugerente de corresponder a una fractura vertebral, el diagnóstico diferencial se plantea a dos niveles: en primer lugar, el médico debe decidir si ese paciente tiene realmente una fractura vertebral y, en segundo lugar, cuál es la causa de la fractura.

#### 2.1. ¿EXISTE UNA FRACTURA VERTEBRAL?

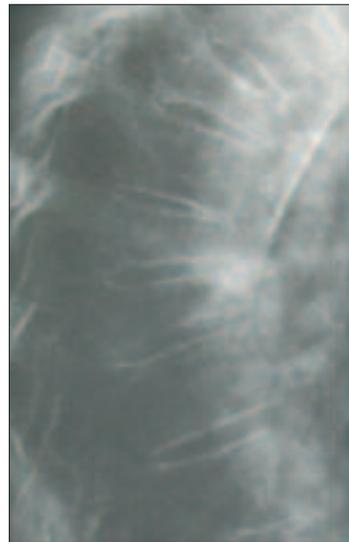
Los aspectos radiológicos de las fracturas vertebrales se revisan en otro capítulo de esta obra. Recordaremos aquí únicamente que se suele requerir una pérdida de altura superior al 20% del cuerpo vertebral para establecer el diagnóstico y que las fracturas se dividen en tres tipos:

- acuñamientos, más frecuentes a nivel torácico, en los que hay una reducción de altura de la parte anterior del cuerpo vertebral;
- biconcavidades, en las que se afecta sobre todo la zona media; y
- aplastamientos («fracturas burst»), en

los que la pérdida de altura afecta también a la zona posterior del cuerpo. Cuando existe una pérdida de altura marcada de la vértebra, el diagnóstico suele ser evidente (Figura 1). Sin embargo, los casos menos acusados pueden prestarse a confusión, sobre todo si la técnica es deficiente (ej., proyecciones oblicuas). A continuación se señalan algunos de los procesos que pueden confundirse con acuñamientos vertebrales (7):

- Enfermedad de Scheuermann: aparece durante la adolescencia y deja como secuelas vértebras con platillos irregulares, festoneados, y a veces con ligera pérdida de altura.

**FIGURA 1. Fracturas vertebrales osteoporóticas típicas**



- b) Cambios degenerativos: con la edad a menudo las vértebras torácicas van disminuyendo ligeramente su altura anterior, de manera que pueden aparecer algunos acuñamientos. A diferencia de los acuñamientos osteoporóticos, son siempre muy ligeros, afectan a varias vértebras consecutivas de manera regular y los platillos mantienen un perfil rectilíneo, no quebrado (14).
- c) Espondilodiscitis: puede provocar pérdida de altura de los cuerpos vertebrales adyacentes a la infección, pero la afectación preferente del disco, que se manifiesta por un pinzamiento del espacio intervertebral, suele permitir el diagnóstico correcto (en las fracturas se da la situación opuesta: el cuerpo vertebral pierde altura, pero el espacio intervertebral se conserva).
- d) Hueso límbico: es una anomalía del desarrollo, en la que el ángulo anterosuperior de la vértebra aparece separado del resto.
- e) Vértebra en arco de Cupido: es una deformidad en arco de los platillos, que en la radiografía lateral puede confundirse con un pequeño hundimiento central.

### 2.2. ¿CUÁL ES LA CAUSA DE LA FRACTURA?

En la Tabla 2 se indican las causas principales de fracturas vertebrales. Las *fracturas traumáticas* se identifican fácilmente por la

TABLA 2. Causas comunes de fracturas vertebrales

Traumatismos
Osteoporosis primaria
Osteoporosis secundaria
Metástasis de tumores sólidos
Mieloma múltiple
Angiomas
Osteomalacia
Enfermedad de Paget

anamnesis, que revela el antecedente de traumatismo. No obstante, a veces puede ser difícil saber hasta qué punto una fractura debe considerarse como «traumática» o como «osteoporótica». Se suelen considerar como no traumáticas aquellas que se deben a traumatismos no superiores a la caída desde la bipedestación con los pies a nivel del suelo.

La posibilidad de una *neoplasia* suele ser el diagnóstico más preocupante como alternativa a la osteoporosis. Llevan a sospechar esa etiología: a) que aparezca en un varón de edad inferior a 60 años, o una mujer premenopáusica; b) que se afecten vértebras por encima de T6; c) que haya una sola vértebra fracturada, estando las demás absolutamente normales; d) que aparezcan lisis de los pedículos o del cuerpo vertebral, o zonas de osteocondensación; e) que haya otras manifestaciones sospechosas (pérdida de peso, antecedentes de tumor, alteraciones analíticas, etc.).

La *enfermedad de Paget* puede afectar a las vértebras, debilitándolas y

ocasionando su fractura. La radiología suele permitir el diagnóstico al mostrar aumento de tamaño del cuerpo vertebral e imágenes osteocondensantes.

La *osteomalacia* es rara en nuestro medio. Puede presentarse con biconcavidad generalizada de las vértebras y líneas de pseudofractura en los huesos largos. Pero lo más frecuente es que la radiología sea indistinguible de la osteoporosis. El diagnóstico se sospecha por las alteraciones analíticas (hipocalcemia, hipofosfatemia, aumento de fosfatasa alcalina o de PTH).

Los *angiomas* vertebrales son muy frecuentes, pero generalmente representan un hallazgo casual intrascendente. Sin embargo, en ocasiones tienen un comportamiento agresivo y debilitan las vértebras. Afectan a una o unas pocas vértebras. El diagnóstico se suele sospechar por la imagen de estriación vertical del cuerpo vertebral y se confirma mediante TC o RM.

Una vez identificada la fractura como osteoporótica, el médico debe plantearse si se trata de una osteoporosis primaria o de una *osteoporosis secundaria* a otro proceso subyacente (hipertiroidismo, hiperparatiroidismo, hipercortisolismo, hipogonadismo, deficiencia de vitamina D, fármacos, etc.).

### 2.3. PROTOCOLO DIAGNÓSTICO

Por tanto, el protocolo de estudio de los pacientes con fracturas vertebrales debe comenzar con una historia clínica y una

exploración física cuidadosas, prestando especial atención a la presencia de factores de riesgo de osteoporosis y de manifestaciones de otros procesos causantes de fracturas vertebrales (tumores, sobre todo).

El estudio analítico deberá matizarse en función de los datos de la historia y debe ir encaminado sobre todo a descartar causa tumoral y osteoporosis secundaria. En cualquier caso deben realizarse siempre unas pruebas básicas para descartar procesos subyacentes, incluyendo hemograma, velocidad de sedimentación, perfil bioquímico (creatinina, transaminasas, calcio, fósforo, fosfatasa alcalina, LDH), proteinograma, hormonas tiroideas, elemental de orina y calciuria. Puede ser también útil la determinación de los niveles de 25-hidroxivitamina D y PTH, sobre todo si se sospecha una dotación insuficiente de vitamina D. Estas determinaciones son obligadas si existen alteraciones de la fosfatemia, la calcemia o la calciuria (1, 15).

Los marcadores bioquímicos de remodelado óseo pueden ser de alguna utilidad en el seguimiento de la respuesta terapéutica, pero carecen de valor diagnóstico.

En cuanto a las pruebas de imagen, la radiología simple suele ser suficiente. El TC o la RM ayudan a establecer el diagnóstico en caso de sospecha de tumor, infección o angioma grave, y están indicados también en los raros casos de afectación neurológica (16, 17).

La gammagrafía ósea tampoco suele estar indicada, ya que las fracturas recientes suelen ser siempre hipercaptantes, con independencia de su etiología. No obstante, puede ayudar a determinar la existencia de focos patológicos a otros niveles cuando se sospecha un origen metastásico de la fractura vertebral.

La densitometría ósea tampoco es imprescindible para el diagnóstico de osteoporosis, si ya existe una fractura vertebral. Sin embargo, es conveniente de cara a la estratificación del riesgo de futuras fracturas y el seguimiento del paciente.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Papaioannou A, Watts NB, Kendler DL, Yuen CK, Adachi JD, Ferko N. Diagnosis and management of vertebral fractures in elderly adults. *Am J Med* 2002; 113: 220-228.
2. Fink HA, Milavetz DL, Palermo L, Nevitt MC, Cauley JA, Genant HK et al. What proportion of incident radiographic vertebral deformities is clinically diagnosed and vice versa? *J Bone Miner Res* 2005; 20: 1216-1222.
3. Kanis JA, Borgstrom F, De Laet C, Johansson H, Johnell O, Jonsson B et al. Assessment of fracture risk. *Osteoporos Int* 2005; 16: 581-589.
4. Kaplan FS, Scherl JD, Wisneski R, Cheatle M, Haddad JG. The cluster phenomenon in patients who have multiple vertebral compression fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1993; 297: 161-167.
5. Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, Hanley DA, Barton I, Broy SB et al. Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture. *JAMA* 2001; 285: 320-323.
6. Pither CE. Mechanisms of pain in osteoporotic vertebral compression fracture. In: Szpalski M, Gunzburg R, editors. *Vertebral osteoporotic compression fractures*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2003: 73-79.
7. Lenchik L, Rogers LF, Delmas PD, Genant HK. Diagnosis of osteoporotic vertebral fractures: importance of recognition and description by radiologists. *Am J Roentgenol* 2004; 183: 949-958.
8. Hirschberg GG, Williams KA, Byrd JE. Medical management of iliocostal pain. *Geriatrics* 1992; 47: 62-67.
9. Benoist M. Osteoporotic vertebral fractures. Neurological complications. In: Szpalski M, Gunzburg R, editors. *Vertebral osteoporotic compression fractures*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2003: 81-86.
10. Weber M, Uehlinger K, Gerber H. Osteoporotic vertebral compression fracture causing neurologic deficit. *J Clin Rheumatol* 2002; 8: 166-173.
11. Lombardi I, Oliveira LM, Mayer AF, Jardim JR, Natour J. Evaluation of pulmonary function and quality of life in women with osteoporosis. *Osteoporos Int* 2005; in press.
12. Cummings SR, Melton III LJ. Epidemiology and outcomes of osteoporotic fractures. *Lancet* 2002; 359: 1761-1767.
13. Speed C. Low back pain. *Br Med J* 2004; 328: 1119-1121.
14. Abdel-Hamid Osman A, Bassiouni H, Koutri R, Nijs J, Geusens P, Dequeker J. Aging of the thoracic spine: distinction between wedging in osteoarthritis and fracture in osteoporosis-a cross-sectional and longitudinal study. *Bone* 1994; 15: 437-442.
15. Riancho JA. Aplastamiento vertebral. In: Riancho JA, González-Macías J, editors. *Manual práctico de osteoporosis y enfermedades del metabolismo mineral*. Madrid: Jarpay, 2004: 117-121.
16. Cuénod CA, Laredo JD, Chevret S, Hamze B, Naouri JF, Chapaux X et al. Acute vertebral collapse due to osteoporosis or malignancy: appearance on enhanced and gadolinium-enhanced MR images. *Radiology* 1996; 199: 541-549.
17. Baur A, Stäbler A, Arbogast S, Duerr HR, Bartl R, Reiser M. Acute osteoporotic and neoplastic vertebral compression fractures: fluid sign at MR imaging. *Radiology* 2002; 225: 730-735.

# Fractura vertebral y calidad de vida

*A. Díez Pérez y X. Badía Llach*

## INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos paradigmáticos de la medicina es el procurar el bienestar de los pacientes. Nadie duda de este axioma y para ello está dirigida la prevención y tratamiento de los problemas físicos y psicológicos de la persona. Sin embargo, los profesionales sanitarios a menudo nos centramos en el manejo de los síntomas, síndromes y enfermedades de acuerdo con parámetros biológicos que consideramos «objetivos» y descuidamos la percepción que el paciente tiene de su propia salud. En otras palabras, a menudo prestamos mayor atención a la enfermedad que al propio enfermo.

El estudio de la calidad de vida relacionada con la salud (CdVRS) pretende calibrar cuál es el impacto de la enfermedad en el paciente, analizando cómo éste percibe su estado físico, psíquico y social. Como todos estos aspectos son necesariamente subjetivos, ha sido necesario desarrollar instrumentos que los midan de forma objetiva. Estos instrumentos son las escalas de CdVRS y mediante su uso podemos objetivar en qué grado una enfermedad afecta a la

vida de un individuo. También podemos medir cómo los factores externos, sean problemas añadidos o tratamientos beneficiosos, cambian esta percepción del paciente.

Las escalas de medida se componen normalmente de unas instrucciones de administración, unas preguntas o ítems agrupados en dimensiones como dolor o movilidad y una escala de respuestas que normalmente es de tipo Likert o tipo escala visual analógica.

Las escalas de CdVRS deben poseer todos los elementos inherentes a un instrumento de medida como la medición de la densidad mineral ósea o un esfigmomanómetro de toma de la tensión arterial. En la Tabla 1 se resumen

**TABLA 1. Propiedades de una buena escala de CdVRS**

- Factibilidad
- Fiabilidad
  - Consistencia interna
  - Reproducibilidad
- Precisión y exactitud
- Validez discriminante
- Sensibilidad

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

las propiedades intrínsecas que debe poseer una buena escala de CdVRS que son las siguientes: 1) *factibilidad* (la escala es viable y no requiere un tiempo de administración excesivo ni un nivel cultural sofisticado); 2) *fiabilidad*, que a su vez se subdivide en *consistencia interna* (todas las preguntas de un dominio miden en la misma dirección y dan resultados homogéneos) y *reproducibilidad* (diferentes observadores obtienen el mismo resultado en el mismo paciente, o la administración de la escala en el mismo paciente realizada en dos momentos diferentes en el mismo paciente bajo las mismas condiciones de salud obtiene resultados parecidos –fiabilidad test retest–); 3) *precisión y exactitud* (la escala mide bien el grado de CdV y lo que mide es exactamente CdV sin contaminarse por otros elementos); 4) *validez*, el instrumento mide aquello que pretende medir, entre las que destaca la validez discriminante (los sanos dan puntuaciones significativamente diferentes de los enfermos); y 5) *sensibilidad* (cuando un enfermo mejora o empeora, aunque sea poco, la escala es capaz de detectarlo). Debe ser además práctica para que resulte útil en la clínica. La Tabla 2 resume las principales propiedades de una escala de CdVRS para su utilidad clínica.

Como se comentó anteriormente, estas escalas se organizan en dominios, cada uno de los cuales consta

de una serie de preguntas a las que el paciente puede contestar eligiendo una de entre varias opciones de respuesta. Cada dominio analiza un aspecto concreto de la percepción del paciente, como pueden ser por ejemplo la actividad física, la capacidad de autonomía, la vida social o los aspectos emocionales.

### CALIDAD DE VIDA Y OSTEOPOROSIS

Las consecuencias clínicas de las fracturas osteoporóticas son los principales factores que condicionan la calidad de vida, y constituyen el objetivo cada vez

**TABLA 2. Propiedades necesarias de una escala de CdVRS para su uso en la práctica clínica**

**VALIDEZ** ¿Mide el instrumento de medida lo que debe medir, como CdV?

**FIABILIDAD Y ACEPTABILIDAD** ¿Es la medida apropiada para su uso?

**REPRODUCIBILIDAD** ¿Los resultados de la medida son los mismos cuando se repiten en la misma población?

**SENSIBILIDAD** ¿Detecta la medida cambios clínicamente importantes?

**INTERPRETABILIDAD Y RELEVANCIA** ¿Pueden ser interpretados clínicamente los resultados de la medida? ¿Son relevantes?

## FRACTURA VERTEBRAL Y CALIDAD DE VIDA

---

más frecuente de investigadores, clínicos e industria farmacéutica, como medida de resultado de estrategias terapéuticas y medidas de prevención. Sin embargo, hasta la fecha los ensayos clínicos sobre osteoporosis se han basado fundamentalmente en medidas de resultado evaluadas por técnicas de imagen. Estas medidas no reflejan adecuadamente el grado de afectación de los pacientes en sus actividades diarias de funcionamiento y resultan inapropiadas para medir la discapacidad, ya que su correlación con la sintomatología y la capacidad funcional es baja.

Hay dos tipos de escalas de CdVRS, las genéricas y las específicas. Las primeras analizan de forma general cuál es el estado de salud percibido por el paciente sin tener en cuenta qué problema de salud sufre. Las específicas se han desarrollado para analizar más adecuadamente el impacto de una enfermedad concreta de forma que los problemas concretos de la misma se exploran en profundidad. Así, por ejemplo, en enfermedades respiratorias se pregunta sobre la capacidad funcional o la disnea, mientras que en afecciones del aparato locomotor se hace más énfasis en la motilidad o el dolor. Ambos tipos de escala han sido utilizados para el análisis del impacto de la osteoporosis en el paciente.

Entre las escalas genéricas más utilizadas en osteoporosis se encuentran el *Perfil de Salud de Nottingham*, el *EuroQOL*

*5D (EQ-5D)* o el *cuestionario SF-36*, todas ellas validadas en España (1, 2). Sin embargo, ha sido preciso desarrollar escalas específicas entre las que se hallan el *Osteoporosis Quality of Life Questionnaire (OQLQ)* (3), el *Quality of Life Questionnaire de la European Foundation For Osteoporosis (QUALEFFO)* (4), el *Osteoporosis Functional Disability Questionnaire (OFDQ)* (5), el *Osteoporosis Assessment Questionnaire (OPAQ)* (6), el *Osteoporosis-Targeted Quality of Life Questionnaire (OPTQoL)* (7) y el *Quality of Life Questionnaire in Osteoporosis (QUALIOST)* (8). En España se han adaptado y validado el OQLQ y el QUALEFFO (9). Además se ha desarrollado un instrumento específico, el cuestionario ECOS-16 (10), desarrollado a partir de los cuestionarios OQLQ y QUALEFFO con la ventaja de que consta de tan sólo 16 preguntas, lo que lo hace especialmente útil y aplicable en la práctica clínica. La osteoporosis es una enfermedad muy prevalente en España, donde se ha podido estimar que casi tres millones de personas la padecen (11). Las fracturas son su complicación clínica y en ellas reside la morbilidad, mortalidad e impacto socioeconómico de la misma. Durante años hemos prestado atención a las devastadoras consecuencias de una de las mayores fracturas osteoporóticas, la del fémur proximal (12). Sin embargo, la fractura vertebral se ha demostrado asimismo grave, incluso en términos de mortalidad, en una magnitud comparable a la de fémur. El análisis de las participantes en el estudio FIT (Fracture

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

---

Intervention Trial) comprobó que cualquier fractura clínica incrementaba al doble la mortalidad. Pero lo más notable es que tanto la fractura de fémur como la fractura vertebral sintomática incrementaban el riesgo de mortalidad de forma similar, 7 veces para la femoral y 9 para la vertebral (13).

La fractura vertebral es la más frecuente en pacientes posmenopáusicas y en población española se ha constatado una prevalencia que llega hasta un 30-40% en mujeres de 70 o más años de edad (14). Aparte de la mortalidad que se le asocia, induce alteraciones morfológicas de la columna (15,16) que se asocian a dolor crónico y discapacidad (17-23).

En España se ha estudiado el impacto de la fractura vertebral en la CdVRS en el estudio GRECO (9). En dicho estudio participaron 12 hospitales españoles distribuidos por toda la geografía peninsular. En un diseño transversal se incluyeron 336 mujeres posmenopáusicas (al menos 5 años desde la última regla), de 50 o más años de edad, reclutadas consecutivamente en las consultas externas de los centros participantes y que presentaban osteoporosis y al menos una fractura vertebral.

Se consideraron criterios de exclusión del estudio la existencia de una fractura en el mes previo a la inclusión, fractura patológica (metastásica), enfermedad ósea de Paget, insuficiencia renal crónica (creatinina plasmática > 2 mg/dL),

neoplasia (excepto cáncer superficial cutáneo), osteomalacia, hipertiroidismo, hiperparatiroidismo, alteraciones psiquiátricas, emocionales, cognitivas o del habla, prótesis de cadera implantada en los seis meses precedentes, enfermedad aguda o crónica con impacto funcional grave, tratamiento con calcitonina en los tres meses precedentes, tratamiento previo con sales de flúor y haber iniciado tratamiento para la osteoporosis, en los 12 meses previos, con terapia hormonal sustitutiva, difosfonatos o análogos hormonales. Las pacientes con escoliosis grave que imposibilitaba un estudio radiológico de columna no fueron incluidas. Todas las participantes dieron su consentimiento informado escrito y el protocolo fue aprobado por los comités éticos de los centros participantes.

La presencia de osteoporosis se corroboró mediante la práctica de una densitometría radiológica de doble haz con rayos X (DEXA) y se exigía la presencia de un valor de densidad mineral ósea (DMO) inferior a 2,5 desviaciones estándar por debajo de la media de masa ósea de mujeres adultas jóvenes (índice T) en columna lumbar o en cuello de fémur derecho, valores diagnósticos de osteoporosis de acuerdo con los criterios de la OMS (24). Todas las mediciones se realizaron con un densitómetro Hologic QDR 1000, (Hologic Instruments, Waltham, Ma) excepto en uno de los centros en que se realizaron con el modelo QDR 4500 SL, del mismo

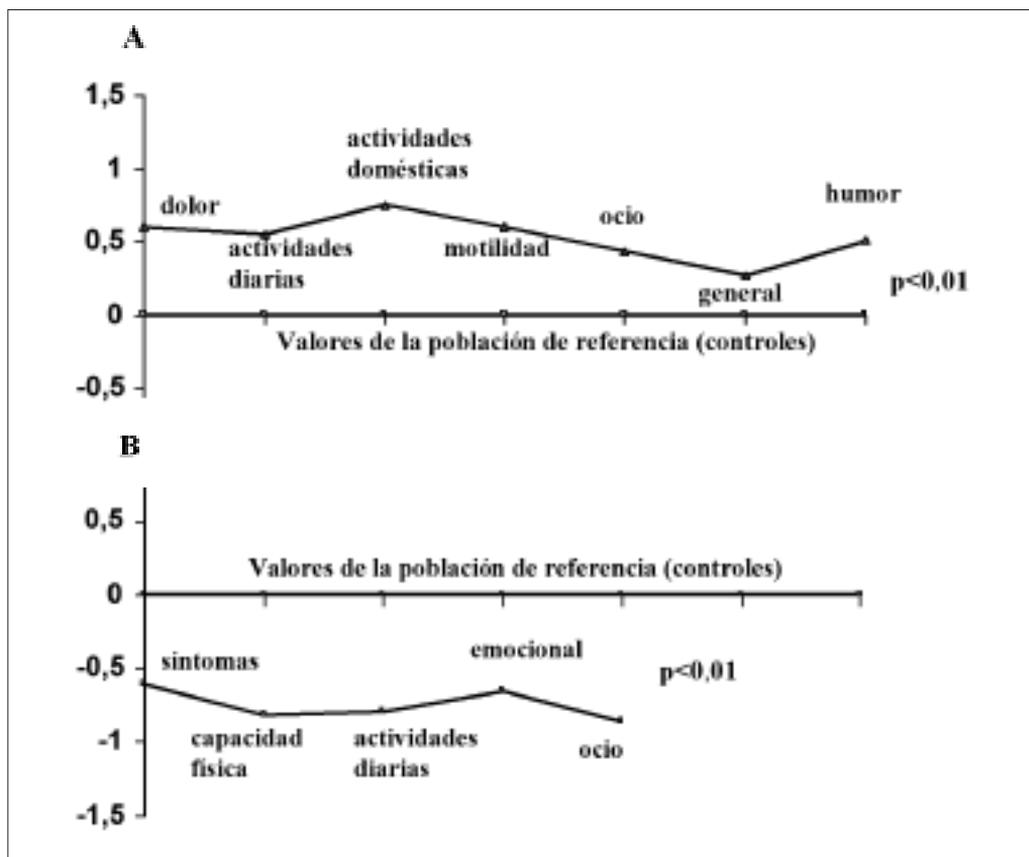
## FRACTURA VERTEBRAL Y CALIDAD DE VIDA

fabricante. Las fracturas vertebrales se estudiaron mediante un estudio radiológico de columna, abarcando de D4 a L5, mediante dos proyecciones laterales (dorsal y lumbar), realizadas en cada uno de los centros participantes con un manual de procedimiento común. El diagnóstico de fractura vertebral se validó mediante lectura centralizada donde dos radiólogos expertos, de forma independiente, examinaron cada uno de los estudios, aceptando como criterio de fractura vertebral la existencia de al menos una vértebra con una fractura grado 2 según la clasificación de Genant. En caso de discrepancia, las diferencias se resolvieron por consenso entre ambos radiólogos. Todas las participantes recibieron, mediante asignación aleatoria, por cuotas asignadas a cada centro participante, la escala OQLQ o QUALEFFO. Se recogieron asimismo datos de cada paciente sobre peso y talla. Se anotó el nivel educacional, los diagnósticos de enfermedades crónicas concomitantes y los tratamientos farmacológicos para la osteoporosis. Las puntuaciones obtenidas se compararon con las observadas en un grupo de mujeres de edad comparable seleccionadas mediante muestreo poblacional aleatorio. De forma muy resumida, el cuestionario OQLQ es un instrumento administrado por entrevistador que comprende 30 ítems que se agrupan en 5 dominios (9 ítems de síntomas, 5 de función física, 9 de actividades cotidianas, 4 de función emocional y 3 de actividades recreativas y

sociales). En cada dominio se establece una puntuación promedio de los diferentes ítems que puede oscilar entre 1 y 7, indicando mejor calidad de vida cuanto más baja resulte la puntuación (Cook 1996). El QUALEFFO es un cuestionario autoadministrado del que se utilizó una versión que incluía 35 ítems agrupados en 7 dominios (5 sobre dolor, 3 sobre actividades cotidianas, 5 sobre tareas domésticas, 6 sobre motilidad, 4 de actividades sociales, 2 sobre calidad de vida global y 10 sobre funciones mentales). También aquí en cada dominio se establece una puntuación promedio de los diferentes ítems, que en este caso puede oscilar entre 1 y 5, indicando mejor calidad de vida cuanto más alta resulte la puntuación, a la inversa del OQLQ (4). La mujeres con osteoporosis presentaban en ambos cuestionarios y en todos los dominios puntuaciones significativamente peores (más altas en el caso del QUALEFFO y menores en el del OQLQ) que la población de referencia (Figura 1). La fractura vertebral, por tanto, afectaba a los síntomas, las actividades recreativas, la vida cotidiana, la capacidad funcional, etc., es decir todos los aspectos que constituyen la CdVRS. Había además otros aspectos interesantes derivados del análisis de los resultados. El índice de masa corporal superior a 30 (obesidad importante) afectó negativamente a dos de los dominios del OQLQ: actividades domésticas ( $p=0,02$ ) y general ( $p=0,04$ ) de forma significativa (prueba de la t de Student). El nivel

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

**FIGURA 1.** Resultado de las puntuaciones de las diferentes dimensiones de la escala de salud QUALEFFO (A) y OQLQ (B) en una cohorte de mujeres españolas con osteoporosis posmenopáusica y fractura vertebral. En ambas escalas todas las puntuaciones fueron significativamente peores ( $p < 0,01$ ) que las obtenidas en una muestra poblacional aleatoria de mujeres de edad comparable



educativo creciente mejoraba de forma significativa las puntuaciones de calidad de vida relacionada con la salud en todos los dominios del OQLQ ( $p=0,001$  a  $0,011$ ) y en seis del QUALEFFO ( $p=0,02$  a  $0,035$ ), a pesar de que influía negativamente la DMO lumbar ( $p=0,03$ ) (prueba de

Kruskall-Wallis). Este hallazgo no es sorprendente, pues ya se había comprobado que el nivel socioeconómico, estrechamente asociado al educativo, influye significativamente en la calidad de vida (25).

## FRACTURA VERTEBRAL Y CALIDAD DE VIDA

Las enfermedades concomitantes influyeron negativamente en la calidad de vida, medida por los cuestionarios estudiados, en los siguientes casos: cardiopatías, dos dominios del QUALEFFO (movilidad,  $p=0,032$  y general,  $p=0,023$ ); alergias, tres dominios del OQLQ (global,  $p=0,038$ , síntomas  $p=0,014$  y actividad física,  $p=0,05$ ); asma, un dominio del OQLQ (emocional,  $p=0,047$ ); úlcus péptico, un dominio del OQLQ (ocio,  $p=0,031$ ); cataratas, dos dominios del OQLQ (física,  $p=0,028$  y actividades cotidianas,  $p=0,032$ ) y uno del QUALEFFO (actividades cotidianas,  $p=0,038$ ); diabetes mellitus, cinco dominios del OQLQ (global,  $p=0,004$ , síntomas,  $p=0,003$ , física,  $p=0,045$ , actividades cotidianas,  $p=0,018$  y ocio,  $p=0,016$ ); cirugía previa, 3 dominios del OQLQ (global,  $p=0,035$ , actividades cotidianas,  $p=0,011$  y ocio,  $p=0,037$ ) y tres del QUALEFFO (dolor,  $p=0,014$ , actividades domésticas,  $p=0,024$  y general,  $p=0,010$ ), prueba de la U de Mann-Whitney en todas las comparaciones. No hubo diferencias, en ninguno de los dominios de uno u otro cuestionario, entre las pacientes que sufrían hipertensión arterial, enfermedades cutáneas, enfermedad pulmonar obstructiva crónica ni antecedentes de AVC y las que no registraban dichos procesos. Los tratamientos empleados en las pacientes también mostraron algunas asociaciones significativas con la calidad de vida. El tratamiento con calcio, solo o asociado a vitamina D, influyó

positivamente en la calidad de vida medida por el cuestionario OQLQ en los dominios de actividades cotidianas ( $p=0,045$ ) y recreacional ( $p=0,045$ ) (U de Mann Withney). El tratamiento con difosfonatos no influyó significativamente ningún dominio de ambas escalas. Los pacientes que estaban recibiendo AINES/analgésicos mostraron un empeoramiento significativo de la calidad de vida relacionada con la salud en todos los dominios de la escala OQLQ ( $p=0,001$  a  $0,039$ ) y en seis de los dominios del QUALEFFO ( $p=0,001$  a  $0,005$ ) (prueba de la U de Mann Withney). Esta observación es plausible ya que los pacientes con mayor actividad sintomática, que puntúan peor en las escalas, son aquellos en que se recetan fármacos sintomáticos. Por tanto, del estudio GRECO se pudieron extraer varias conclusiones. Las escalas funcionaron adecuadamente en la población estudiada de forma que detectaban el impacto que la fractura vertebral tenía sobre la CdVRS. Este impacto corroboraba que la fractura vertebral induce una morbilidad que afecta a la percepción de salud de las pacientes provocando síntomas e interfiriendo con su vida normal. El otro esfuerzo notable realizado en nuestro país para el estudio de la calidad de vida en mujeres con fractura vertebral osteoporótica ha sido el desarrollo del cuestionario ECOS-16 (10). La razón fundamental de su desarrollo fue que las escalas convencionales resultan demasiado largas para su aplicación en la

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

clínica. Pueden ser parte de un ensayo clínico, pero en la consulta diaria es impracticable que se dediquen unos 20 minutos (en el mejor de los casos) a la realización del QUALEFFO o del OQLQ. Para ello se tomaron los resultados de administrar aleatoriamente ambas escalas a dos grupos de mujeres posmenopáusicas y se realizó una agregación de los ítems correspondientes entre una y otra escala mediante el análisis de su correlación con las puntuaciones de las ocho dimensiones del cuestionario SF-36. Mediante la aplicación de un modelo matemático (Rasch) se realizó la equalización seguida de una reducción cuantitativa (estadística) y cualitativa (opinión de experto) de lo que resultaron un total de 16 preguntas (26).

El ECOS-16 se ha validado en otro grupo de mujeres posmenopáusicas (27). Para ello se incluyeron 212 mujeres de centros de atención primaria y 104 de consultas externas hospitalarias especializadas. El cuestionario fue factible (el 96,35 de los pacientes contestaron todos los ítems y el tiempo de autoadministración fue 12,3 minutos). La validez quedó demostrada por el hecho de que los pacientes con fractura vertebral, comorbilidad y estatus socioeconómico bajo presentaban peores puntuaciones. Era fiable por su consistencia interna (coeficiente  $\alpha$  de Cronbach 0,92) y por la fiabilidad test-retest (0,80). Pero, lo que era más novedoso en este tipo de escalas era su respuesta al cambio, ya que los cambios

en las puntuaciones correlacionaron con el cambio percibido por las pacientes (tamaño del efecto entre 1,35 y 0,43, diferencia mínima clínicamente significativa). Por todo ello se puede afirmar que el ECOS-16 tiene buenas propiedades psicométricas y es aplicable como herramienta de investigación y en la práctica clínica.

En resumen, la fractura vertebral osteoporótica produce un serio impacto en la calidad de vida relacionada con la salud. Para su evaluación se deben utilizar escalas de calidad de vida, preferentemente específicas. En nuestro país disponemos de tres escalas específicas de CdVRS traducidas y validadas y una de ellas, el ECOS-16, es especialmente útil por sus propiedades psicométricas y su factibilidad.

Aunque la evaluación de la CVRS está circunscrita principalmente en el ámbito de la investigación clínica, su uso en la práctica clínica habitual permitiría a los clínicos obtener información estandarizada sobre el impacto de la enfermedad o el tratamiento en la CVRS del paciente, información que no se puede obtener con las medidas clínicas tradicionales y que podría ser de gran utilidad para la toma de decisiones clínicas.

### BIBLIOGRAFÍA

1. La medida de la salud: Guías de escala de medición en español. Eds: Xavier Badía, Manel Salamero, Jordi Alonso, Ariadna Ollé. PPU S.A., Barcelona, 1996.

## FRACTURA VERTEBRAL Y CALIDAD DE VIDA

- Alonso J, Prieto L, Antó JM. La version española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Med Clin* 1995; 104: 771.
- Cook DJ, Guyatt GH, Adachi JD, et al. Quality of life issues in women with vertebral fractures due to osteoporosis. *Arthritis Rheum* 1993; 36: 750.
- Lips, P, Cooper C, Agnusdei F et al. Quality of life as Outcome in the treatment of osteoporosis: The development of a questionnaire for quality of life by the European Foundation for Osteoporosis. *Osteoporosis Int* 1997; 7: 36.
- Helmes E, Hodsman A, Lazowsky D et al. A questionnaire to evaluate disability in osteoporotic patients with vertebral compression fractures. *J. Gerontol Med Sci* 1995; 50A: M91.
- Randell AG, Bhalerao N, Nguyen TV et al. Quality of life in osteoporosis: reliability, consistency, and validity of the Osteoporosis Assessment Questionnaire. *J Rheumatol* 1998; 25: 1171.
- Lydick E, Zimmerman SI, Yawn B, et al. Development and validation of a discriminative quality of life questionnaire for osteoporosis (The OPTQoL). *J Bone Miner Res* 1997; 12: 456.
- Marquis P, Cialdella P, De la Loge C. Development and validation of a specific quality of life module in post-menopausal women with osteoporosis. *The QUALIOST. Quality of life Research* 2001, 10, 555-566
- Badía X, Díez-Pérez A, Álvarez-Sanz C, Díaz López B, Díaz Curiel M, Guillén F, González-Macías J and the Spanish GRECO Study Group. Measuring quality of life in women with vertebral fractures due to osteoporosis: A comparison of the OQLQ and QUALEFFO. *Quality Life Res* 2001; 10: 307-317.
- Badía X, Prieto L, Roset M, Díez-Pérez A. Desarrollo del cuestionario clínico ECOS-16 para la evaluación de la calidad de vida en pacientes con osteoporosis. *Med Clin (Barc)* 2000; 114: 68-75.
- Díaz Curiel M, Carrasco JL, Honorato J, Pérez Cano R, Rapado A, Ruiz I on the behalf of the Multicenter Research Project on Osteoporosis. Study on bone mineral density (BMD) in lumbar spine and femoral neck in Spanish population. *Osteoporosis Int* 1997; 7: 59-64.
- Knobel H, Díez A, Arnau D, Alier A, Ibáñez J, Campodarve I, Supervía A, Nogués X. Secuelas de la fractura osteoporótica de fémur en Barcelona. *Med Clin* 1992; 36: 750-756.
- Cauley JA et al., *Osteoporosis Int* 2000;11:556-61.
- Díaz López JB, Naves Díaz ML, Gómez Alonso C, Cannata Andía JB. Epidemiología de la fractura vertebral osteoporótica e historia natural de la enfermedad, pág. 37-52. En: *La fractura vertebral osteoporótica desde la perspectiva del clínico y el paciente*, Medical & Marketing Communications, Madrid, 1999.
- Johnell O. Advances in osteoporosis: better identification of risk factors can reduce morbidity and mortality. *J Int Med* 1996; 239: 299.
- Gold DT. The clinical impact of vertebral fractures: quality of life in women with osteoporosis. *Bone* 1996; 18: 185S.
- Scientific Advisory Board, Osteoporosis Society of Canada. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of osteoporosis. *Can Med Assoc J* 1996; 155: 1113.
- Ettinger B, Black DM, Nevitt MC et al. The study of osteoporotic fractures research group. Contribution of vertebral deformities to chronic back pain and disability. *J BoneMin Res* 1992; 7: 449.
- Cook DJ, Guyatt GH, Adachi JD, et al. Quality of life issues in women with vertebral fractures due to osteoporosis. *Arthritis Rheum* 1993; 36: 750.
- Ettinger B, Block JE, Smith R, et al. An examination of the association between vertebral deformities, physical disabilities and psychosocial problems. *Maturitas* 1988; 10: 283.
- Leidig G, Minne HW, Sauer P et al. A study of complaints and their relation to vertebral destruction in patients with osteoporosis. *Bone Miner* 1990; 8: 217.

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

---

22. Ross PD, Davis JW, Epstein RS, et al. Pain and disability associated with new vertebral fractures and other spinal conditions. *J Clin Epidemiol* 1994; 47:231.
23. Chrischilles EA, Butter CD, Davis CS, et al. A model of lifetime osteoporosis impact. *Arch Intern Med* 1991; 151: 2026.
24. Kanis JA, Melton LJ, Christiansen C, Johnston CC, Khaltaev N. The diagnosis of osteoporosis. *J Bone Min Res* 1994; 9: 1137-1141.
25. Badía X, Fernández E, Segura A. Influence of sociodemographic and health status variables on valuation of health states in a Spanish population. *Eur J Pub Health* 1995; 5: 87-93.
26. Badía X, Prieto L, Roset M, Díez-Pérez A, Herdman M. Development of a short osteoporosis quality of life questionnaire by equating items from two existing instruments. *J Clin Epidemiol* 2002; 55: 32-40.
27. Badía X, Díez Pérez A, Lahoz R, Lizán L, Nogués X, Iborra J. The ECOS-16 questionnaire for the evaluation of health related quality of life in postmenopausal women with osteoporosis. *Healt Quality Life Outcomes* 2004; 2: 1-11

# Radiología y fractura vertebral: Valor del MorphoXpress

*M. Ciria Recasens, Ll. Pérez-Edo y J. Blanch i Rubió*

## 1. OSTEOPOROSIS Y FRACTURAS

### 1.1. FRACTURAS OSTEOPORÓTICAS. DEFINICIÓN

Se puede definir la fractura como la interrupción de la continuidad física de un hueso, afectando a la cortical. La fractura aparece porque la fuerza aplicada sobre el hueso es mayor que la resistencia que éste puede oponerle. Esta diferencia entre fuerza aplicada y resistencia ósea puede aparecer por la alta intensidad de la fuerza aplicada, dando lugar a las fracturas traumáticas, o por una disminución de la resistencia ósea, tanto sea por una alteración de la microarquitectura ósea y de su contenido en sales de calcio, correspondiendo a fractura osteoporótica, o por la sustitución del tejido óseo por otro tejido, habitualmente neoformativo, apareciendo las fracturas patológicas.

Por tanto, las fracturas atribuibles a la osteoporosis se definen por darse sobre un hueso alterado, con un menor contenido de sales de calcio y un deterioro de la microarquitectura. A efectos prácticos, se acepta que una

fractura es osteoporótica si aparece tras un traumatismo de baja energía, como son las caídas desde una posición ortostática.

Cada fractura tiene su propia epidemiología y factores de riesgo. Las fracturas osteoporóticas más habituales son las siguientes:

### 1.2. FRACTURA DE COLLES

La fractura de Colles es la primera en aparecer. Su fisiopatología implica una caída y una reacción de defensa ante ella, propio de personas relativamente jóvenes. En mujeres, su incidencia aumenta a partir de los 5 años de la menopausia, alcanzando un pico máximo entre los 60 y 70 años. A los 70 años, una de cada 5 mujeres ha presentado una fractura de antebrazo (1). Actualmente se considera como un «heraldo» de nuevas fracturas en pacientes con baja masa ósea (2). No acostumbra a presentar dificultades diagnósticas, ya que la deformidad y la impotencia funcional obligan a consultar al médico. Sin embargo, su incidencia es

difícil de establecer, ya que puede ser atendida en cualquier servicio de Urgencias, no precisando habitualmente intervenciones quirúrgicas ni ingreso hospitalario.

### 1.3. FRACTURA VERTEBRAL

La fractura vertebral es la segunda fractura osteoporótica en aparecer cronológicamente. Se acepta como fractura vertebral osteoporótica la que afecta el segmento raquídeo situado entre T4 y L5. Se calcula que, para cada fractura vertebral clínica, existen dos fracturas vertebrales subclínicas (3). La edad de aparición habitual es por encima de los 65 años (1). Estudios europeos (EVOS y EPOS) muestran que tanto la prevalencia como la incidencia de las fracturas vertebrales radiológicas aumentan con la edad. La prevalencia media en Europa es del 12% tanto en mujeres como en varones mayores de 50 años (4). La incidencia anual en Europa se cifra en 10,7 por 1.000 mujeres/año y 5,7 por 1.000 hombres/año (5). La aparición de una fractura vertebral aumenta de forma importante el riesgo de aparición de nuevas fracturas, tanto vertebrales como femorales, estando relacionada también con un aumento de la morbimortalidad.

### 1.4. FRACTURA FEMORAL

La fractura femoral es la complicación más temible de la osteoporosis. Su

incidencia aumenta con la edad, sobre todo a partir de los 70 años. En Barcelona, la incidencia global (hombres y mujeres) se cifró en 191 por 100.000 personas de edad superior a 50 años (6). Su morbimortalidad es muy elevada, alcanzando una mortalidad de hasta el 38% en los dos primeros años (7). La incapacidad funcional que provoca queda como secuela en más del 50% de los supervivientes.

### 1.5. OTRAS FRACTURAS

Otras fracturas pueden relacionarse con la osteoporosis. No existe un consenso en la aceptación de estas fracturas, variando en cada ensayo clínico publicado. Las más habituales son las de epífisis proximal de húmero, fracturas de pelvis, fracturas costales y, en algún caso, fracturas de tibia.

## 2. DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO DE LA FRACTURA VERTEBRAL

---

A diferencia de las fracturas apendiculares, las vertebrales pueden pasar inadvertidas para el paciente. Toda fractura precisa de un estudio radiológico que la confirme (Figura 1), pero este hecho es crucial en las fracturas vertebrales, dada la alta prevalencia de fracturas subclínicas.

**FIGURA 1. Fractura vertebral de T6.  
Exploración radiológica**



### 2.1. FRACTURAS CLÍNICAS VERSUS FRACTURAS SUBCLÍNICAS

Se puede definir la fractura vertebral clínica como aquella que produce dolor en raquis de suficiente entidad para realizar un estudio radiológico y conseguir un diagnóstico en el mismo

episodio. Se definen las fracturas vertebrales subclínicas como aquellas deformidades vertebrales que aparecen en la radiología de raquis solicitada por otros motivos, sin que el paciente recuerde un episodio de dolor raquídeo agudo sospechoso de fractura vertebral. La relación entre fracturas clínicas y subclínicas, puede ser de 1 a 3 (3).

### 2.2. FRACTURA VERTEBRAL COMO RIESGO DE NUEVAS FRACTURAS

La aparición de una fractura vertebral clínica aumenta el riesgo de nuevas fracturas. Melton et al., en 1999 (8), comunicaron un riesgo relativo de 12,6 (IC 95%: 11-14) en la incidencia de nuevas fracturas vertebrales, del 2,3 (IC 95%: 1,8-2,9) en fracturas femorales y del 1,6 (IC 95%: 1,01-2,4) en fracturas de antebrazo, tras la aparición de una fractura vertebral clínica. En 2001, Lindsay (9) comunicó un aumento del riesgo de nueva fractura vertebral en pacientes con fractura vertebral prevalente (RR: 5,1; IC 95%: 3,1-8,4). Cerca del 20% de las mujeres con fractura vertebral incidente presentó una nueva fractura vertebral durante el primer año de seguimiento. En 2003, Hasseriis (10) comunicó un aumento del riesgo de fractura, tanto en el varón como en la mujer, asociado a la existencia de deformidades vertebrales en radiología convencional (fracturas prevalentes), independientemente de si eran clínicas o subclínicas. El aumento del

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

riesgo fue de 2,7 (IC 95%: 1,4-5,3) en varones y de 1,8 (IC 95%: 1,1-2,9) en mujeres para cualquier tipo de fractura. Asimismo, también comunicó un aumento de la mortalidad a diez años de los pacientes con fracturas vertebrales prevalentes [RR: 2,4 (IC 95%: 1,6-3,9) en varones y RR: 2,3 (IC 95%: 1,3-4,3) en mujeres]. Naves, en 2003 (11), comunicó los resultados de la cohorte asturiana del estudio EVOS, hallando un aumento del riesgo relativo de nuevas fracturas vertebrales (RR: 4,7, IC 95%: 1,8-11,9), de fractura femoral (RR: 6,7, IC 95%: 2,0-22,7) y fractura de Colles (RR: 3,0, IC 95%: 1,1-7,8) en el grupo de pacientes con fractura vertebral prevalente. Al unir la fractura vertebral prevalente e incidente, el riesgo de fractura femoral aumentó hasta un RR de 10 (IC 95%: 2,0-50,2) y el riesgo de fractura de Colles aumentó hasta 5,5 (IC 95%: 1,3-23,4). Asimismo, hallaron un aumento de la mortalidad en las mujeres con fractura vertebral prevalente.

### 2.3. MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

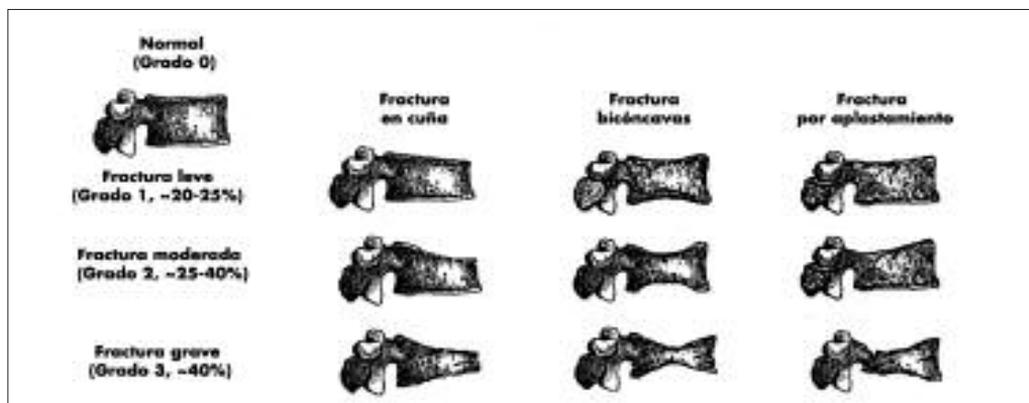
#### 2.3.1. Radiología simple

La radiología simple sigue siendo el método diagnóstico de elección para la fractura vertebral (Figura 1), tanto por su accesibilidad en todos los ámbitos sanitarios como por su sensibilidad. Sin embargo, dada la variabilidad de la morfología vertebral, no existen unos criterios diagnósticos aceptados de forma universal. Existen actualmente varios métodos de cálculo del grado de deformidad vertebral, usados habitualmente en investigación clínica.

##### 2.3.1.1. Método semicuantitativo de Genant

En 1993, Genant (12) publicó un sistema sencillo de valoración de fracturas vertebrales, sin utilizar complicados cálculos matemáticos (Figura 2). Definió la fractura vertebral mediante un criterio

**FIGURA 2. Clasificación de fracturas vertebrales de Genant. Escala semicuantitativa**



# RADIOLOGÍA Y FRACTURA VERTEBRAL: VALOR DEL MORPHOPRESS

visual. Por su simplicidad, se puede usar de forma habitual en la práctica clínica diaria. Define el grado de fractura en una escala de 0 a 3, dependiendo del grado de disminución de cualquier altura (anterior, media o posterior). El grado 0 indica no fractura, el grado 1 indica una disminución de altura del 20 al 25%, el grado 2 indica una disminución de altura entre el 25 y el 40% y el grado 3 indica una disminución de más del 40%.

### 2.3.2. Morfometría radiológica

La morfometría radiológica clásica es un método de identificación de las diferentes alturas vertebrales (anterior, media y posterior) y su cuantificación, directamente de la placa radiológica (Figura 3). La comparación entre las

alturas de la misma vértebra, o entre las alturas de vértebras adyacentes, nos ayudan a llegar al diagnóstico de fracturas vertebrales. Este método de lectura radiológica da pie a diferentes métodos de interpretación de los datos.

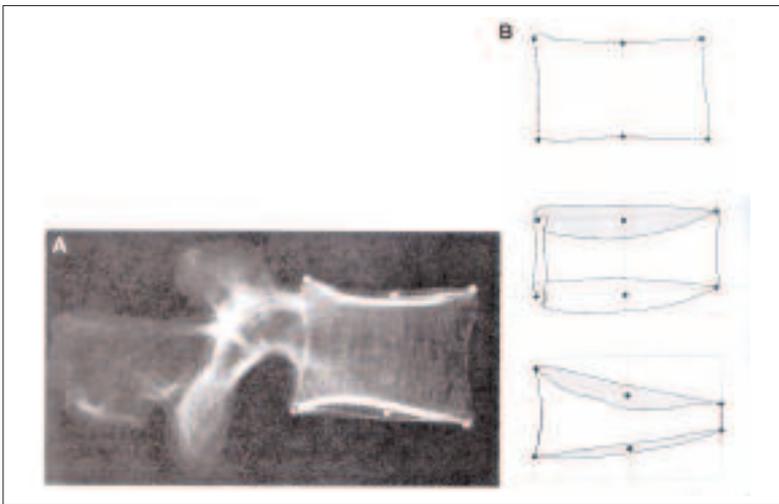
#### 2.3.2.1. Método de Eastell

Publicado en el año 1991 (13), se basa en un análisis morfológico (vértebras acuñadas, bicóncavas o por compresión) y un análisis de deformidad, dividiendo la pérdida de altura vertebral en dos grupos, dependiendo del grado de disminución de dicha altura.

#### 2.3.2.2. Método de McCloskey

En 1993, McCloskey (14) comunica un nuevo método para identificar las fracturas vertebrales. Se basa en la obtención de un estándar de altura

**FIGURA 3. Morfometría radiológica. Identificación de los puntos de interés**



## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

vertebral en mujeres sanas, desde T4 hasta L5. Posteriormente, compara estos valores con los obtenidos mediante morfometría radiológica de las placas a valorar. Utiliza un dintel diagnóstico de  $-3$  desviaciones estándar de sus valores normales para definir una fractura vertebral. Este método es más laborioso en su cumplimentación que los anteriores, por lo que es poco usado en la práctica clínica habitual.

Pese a todos estos métodos, la identificación de fracturas vertebrales en la radiología convencional es muy baja en las lecturas radiológicas realizadas en el ámbito hospitalario (pacientes ingresados) (15). Gehlbach comunica un infradiagnóstico (falsos negativos) del 50,8% en los informes de un servicio de radiología hospitalario, aumentando hasta el 83% en los informes de alta. Esta misma situación se da dentro de grandes ensayos clínicos (16). En el estudio IMPACT se constató un infradiagnóstico del 43% de las fracturas radiológicas (falso negativo). Los falsos positivos (diagnóstico de fractura vertebral sin confirmación posterior por los revisores) oscilaron entre el 1% en países latinoamericanos hasta el 10,2% en países europeos.

### 2.3.3. Otras técnicas de imagen

El diagnóstico de deformidad vertebral, de fractura vertebral, se realiza por radiología simple. Existen otras técnicas de imagen, que pueden usarse complementando el estudio radiológico

simple, de cara a confirmar la fractura, descartar la existencia de patología invasiva en el tejido óseo afectado, o de complicaciones asociadas.

#### 2.3.3.1. Morfometría densitométrica

Los equipos actuales de densitometría ósea de doble fotón pueden realizar el estudio morfométrico en la exploración lateral de columna vertebral (Figura 4).

**FIGURA 4. Morfometría radiológica mediante equipo densitométrico**



Tienen como ventaja la realización de esta exploración al mismo tiempo que la densitometría. Como desventajas podemos citar la dificultad para acceder a un equipo de DEXA en comparación con un equipo radiológico simple, y la pobreza de la imagen de estos equipos en comparación con la radiología clásica. Por el momento, es una técnica secundaria en el diagnóstico y seguimiento de las fracturas vertebrales.

### 2.3.3.2. *Gammagrafía ósea con Tc 99 metaestable*

La gammagrafía ósea es una técnica auxiliar en el diagnóstico de fracturas vertebrales. La imagen clásica, lineal y única, orienta una fractura vertebral como de posible etiología osteoporótica (Figura 5). Es especialmente útil en el

**FIGURA 5. Gammagrafía ósea. Fractura vertebral.**



**FIGURA 6. Fractura vertebral. Imagen mediante tomografía computadorizada**



caso de sospecha de fractura vertebral con una primera radiología dudosa.

### 2.3.3.3. *Tomografía axial computadorizada*

El uso de la tomografía axial computadorizada tiene su utilidad en el diagnóstico diferencial de una fractura vertebral, a fin de descartar una fractura patológica, y también en el estudio de una posible patología compresiva medular secundaria a la fractura (Figura 6). Las complicaciones neurológicas por compresión son extremadamente infrecuentes tras una fractura vertebral osteoporótica, siendo más propio de las fracturas patológicas o puramente traumáticas.

### 2.3.3.4. *Resonancia magnética nuclear*

La resonancia magnética nuclear, como la tomografía axial computadorizada,

tiene su utilidad en el estudio focal de la vértebra fracturada, a fin de descartar problemas compresivos medulares, infiltración vertebral, o la existencia de hemangiomas vertebrales, causa local de posibles fracturas vertebrales sin osteoporosis generalizada (Figura 7).

**FIGURA 7. Fractura vertebral. Imagen de Resonancia Magnética Nuclear**



### 3. MORPHOPRESS. MÉTODO MORFOMÉTRICO AUTOMATIZADO

Como resumen de lo anteriormente expuesto, podemos afirmar que la fractura vertebral osteoporótica es una complicación frecuente de la osteoporosis, asociada a una mayor morbilidad a corto y largo plazo y a una

mayor morbimortalidad a largo plazo. Su diagnóstico es clínico y, en muchos casos, un hallazgo radiológico, siendo el resto de exploraciones por la imagen técnicas auxiliares.

Por otro lado, no existe un consenso sobre los criterios diagnósticos radiológicos, coexistiendo en este momento varios métodos de lectura de las placas. Es prioritario, por tanto, unificar esfuerzos para consensuar un método rápido, eficaz y reproducible en la detección de fracturas vertebrales y la valoración de su severidad, a fin de realizar la actuación médica adecuada a esta situación clínica y, posteriormente, valorar la evolución de cada paciente. El sistema MorphoXpress puede englobar estas características y convertirse en una herramienta muy útil (Figura 8).

Se define el sistema MorphoXpress como un método de lectura digitalizada de radiología estándar o digital de columna vertebral dorsal y lumbar, en su proyección lateral. Tras la digitalización de la imagen radiológica, se compara ésta mediante un sistema experto, con la base de datos interna del equipo, que consta de más de 3.000 imágenes, a fin de identificar de forma tridimensional las diferentes vértebras a analizar. Tras este estudio tridimensional, el equipo coloca seis puntos en cada vértebra a analizar, permitiendo al operador la modificación de estos puntos para un mejor ajuste visual. Al validar la imagen así obtenida, el software calcula las

**FIGURA 8. Equipo MorphoXpress**



diferentes alturas vertebrales a partir de los puntos colocados, y detecta la existencia de fracturas vertebrales así como su severidad, mediante la comparación con los criterios diagnósticos previamente introducidos por el propio operador.

Su utilización es sencilla y rápida, obteniendo una información que puede archivar en el mismo equipo, pudiendo también generar un informe en papel para el paciente o para el

médico de Atención Primaria. El archivar la imagen en el mismo equipo permite, posteriormente, realizar estudios comparativos del mismo paciente a lo largo del tiempo.

Se realizó la validación del equipo mediante diversos estudios, de los que destaca un estudio de exactitud de la adquisición de la imagen tridimensional de la radiología planar mediante la lectura de 92 radiografías de columna lumbar y dorsal, contraponiendo el análisis

automático del equipo con el realizado por expertos radiólogos sobre las mismas placas. El sistema MorphoXpress consiguió una exactitud de más del 97,9%, (error del 2,1%), superior a la obtenida por los radiólogos usados como referencia.

Otro estudio valoró la reproductibilidad de la lectura del equipo, evaluada mediante repetidas mediciones de la misma radiología (10 lecturas), siendo esta reproductibilidad superior al 98% (17). En el momento actual está pendiente de cumplimentarse diversos estudios que analizarán la reproductibilidad intra e interobservador en situación de atención médica estándar.

Por tanto, con este equipo se obtienen varios de los objetivos propuestos, como son:

### **3.1. ESTANDARIZACIÓN DE CRITERIOS RADIOLÓGICOS**

El equipo uniformiza la lectura de la radiología de columna lumbar y dorsal. El sistema permite el «retoque» por parte del operador de los puntos que marcan la altura de las vértebras a analizar. Sin embargo, tanto la exactitud como la reproductibilidad del software de este equipo permitirían en muchos casos la aceptación sin más de estos puntos. Esta lectura automatizada disminuye el error atribuible al operador, presente en todos los estudios.

### **3.2. DIAGNÓSTICO PRECOZ DE FRACTURAS VERTEBRALES SUBCLÍNICAS**

El utilizar esta técnica en la radiología estandarizada permite identificar fracturas vertebrales subclínicas. Como anteriormente se ha citado, los falsos negativos de equipos de radiólogos participantes en estudios de fármacos antirresortivos alcanzan el 43%, mientras que los falsos negativos de radiólogos de un centro hospitalario pueden alcanzar el 50%. Cabe recordar que la presencia de una fractura vertebral prevalente, clínica o subclínica, condiciona un aumento de morbimortalidad no despreciable. Un diagnóstico más preciso de esta patología condiciona un tratamiento precoz, evitando la cascada de fracturas, habitual tras la primera fractura.

### **3.3. SEGUIMIENTO DEL TRATAMIENTO ANTIOSTEOPORÓTICO**

La posibilidad de comparar estudios radiológicos separados en el tiempo mediante esta técnica, junto con su elevada reproductibilidad, permite identificar la aparición de nuevas fracturas vertebrales (fracturas vertebrales incidentes) o el aumento de severidad de fracturas vertebrales ya conocidas (refractura vertebral). Este hecho permite identificar a aquellos pacientes que presenten una mala evolución clínica de

su osteoporosis, consiguiendo una optimización del tratamiento.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Osteoporosis y sus consecuencias. Kanis J. En Kanis J eds. Osteoporosis. Blackwell Science 1996, Madrid, pág. 20.
2. Kanterewicz E, Yáñez A, Pérez-Pons A, Codony I, Del Río L, Díez-Pérez A. Association between Colles' fracture and low bone mass: aged-based differences in postmenopausal women. *Osteoporos Int* 2002; 13: 824-828.
3. Cooper C, Shah S, Hand DJ, Adams J, Compston J, Davie M, Woolf A. Screening for vertebral osteoporosis using individual risk factors. The Multicentre Vertebral Fracture Study Group. *Osteoporos Int* 2; 1992; 48-53.
4. The European Prospective Osteoporosis Study Group. Incidence of vertebral fracture in Europe: results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). *J Bone Miner Res* 2002; 17: 716-724.
5. O'Neill TW, Felsenberg D, Varlow J, Cooper C, Kanis JA, Silman AJ. The prevalence of vertebral deformity in european men and women: the European Vertebral Osteoporosis Study. *J Bone Miner Res* 1996; 11: 1010-1018.
6. Díez A, Puig J, Martínez MT, Díez JL, Aubía J, Vivancos J. Epidemiology of fractures of the proximal femur associated with osteoporosis in Barcelona, Spain. *Calcif Tissue Int* 1989; 44: 382-386.
7. Knobel H, Díez A, Arnau D, Alier A, Ibáñez J, Campodarve I et al. The sequelae of osteoporotic femoral fracture in Barcelona. *Med Clin (Barc)* 1992; 98: 441-444.
8. Melton LJ III, Atkinson EJ, Cooper C, O'Fallon WM, Riggs BL. Vertebral fractures predict subsequent fractures. *Osteoporos Int* 1999; 10: 214-221.
9. Lindsay R, Silverman SL, Cooper C et al. Risk of new vertebral in the year following a fracture. *JAMA* 2001; 285: 320-323.
10. Hasserijs R, Karlsson MK, Nilsson BE, Redlund-Johnell I, Johnell O. Prevalent vertebral deformities predict increased mortality and increased fracture rate in both men and women: A 10-year population-based study of 598 individuals from the Swedish cohort in the European Vertebral Osteoporosis Study. *Osteoporos Int* 2003; 14: 61-68.
11. Naves M, Díaz-López JB, Gómez C, Rodríguez-Rebollar A, Rodríguez-García M, Cannata-Andía JB. The effect of vertebral fracture as a risk factor for osteoporotic fracture and mortality in a Spanish population. *Osteoporos Int* 2003; 14: 520-524.
12. Genant HK, Wu CY, van Kuijk C, Nevitt MC. Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique. *J Bone Miner Res* 1993; 8: 1137-48.
13. Eastell R, Cedel SL, Wahner HW, Riggs BL, Melton LJ III. Classification of vertebral fractures. *J Bone Miner Res* 1991; 6: 207-15.
14. McCloskey EV, Spector TD, Eyres KS, Fern ED, O'Rourke N, Vasikaran S, Kanis JA. The assessment of vertebral deformity: a method for use in population studies and clinical trials. *Osteoporos Int* 1993; 3: 138-147.
15. Gehlbach SH, Bigelow C, Heimisdottir M, May S, Walker M, Kirkwood JR. Recognition of vertebral fracture in a clinical setting. *Osteoporos Int* 2000; 11: 577-82.
16. Delmas PD, Watts N, Eastell R, Von Ingersleben G, van de Langerijt L, Cahall DL. Underdiagnosis of vertebral fractures is a worldwide problem. The IMPACT Study. *J Bone Miner Res* 2001 (suppl 1)S139.
17. Guglielmi G, Brett A, Haslam J, Walker K, Placentino MG, Catalano F. Vertebral assessment by plain X-rays film: accuracy and precision of an automatic software. Radiological Society of North America, 2003. 90 Meeting.

# Utilidad de los marcadores óseos en el manejo de los pacientes con fractura vertebral

*N. Guañabens*

## INTRODUCCIÓN

---

Los marcadores óseos son pruebas de laboratorio que se han desarrollado en el ámbito del diagnóstico y de la evaluación del tratamiento del paciente con osteoporosis. Su utilidad en la identificación de las pacientes con mayor riesgo de padecer una fractura vertebral es controvertida; sin embargo, cada vez se dispone de más evidencias acerca de su utilidad en la valoración precoz del tratamiento con fármacos anticatabólicos y anabólicos.

En este capítulo se destaca la importancia del remodelado óseo en el desarrollo de la fractura y se describe la situación actual de la utilidad de los marcadores óseos en los pacientes con osteoporosis.

## EL REMODELADO ÓSEO. CONCEPTO

---

El remodelado óseo es el proceso fisiológico continuo por el que el hueso se renueva, gracias a la acción coordinada de dos grupos celulares, los osteoclastos y

los osteoblastos, en las superficies de las trabéculas y de los sistemas Haversianos. Este proceso es focal y tiene lugar en numerosos puntos del esqueleto, de tal forma que gracias a él se renueva anualmente un 10% del esqueleto. Las unidades de remodelado renuevan al cabo del año un 3-4% de hueso cortical y un 25-30% de hueso trabecular, que es metabólicamente más activo. El remodelado es fisiológicamente importante, pues gracias a él se mantiene la masa ósea, se repara el microdaño del esqueleto y, además, participa en la regulación de la homeostasis sistémica del calcio.

La secuencia del remodelado siempre se inicia a partir de la activación de los osteoclastos, que llevan a cabo la fase de resorción ósea, con una duración estimada de 2-4 semanas. A continuación se activan los osteoblastos que reemplazan este hueso resorbido, es la fase de formación ósea que incluye la síntesis de la matriz ósea y su posterior mineralización, con una duración estimada de 4-6 meses, pero que llega hasta 11 meses si se considera la mineralización ósea secundaria. Los

osteoclastos, tras haber finalizado la fase resortiva, sufren apoptosis (suicidio celular), que se sucede de cambios secuenciales en células de linaje osteoblástico que incluyen la atracción de los osteoblastos o de sus precursores a las cavidades resorbidas, su posterior proliferación y diferenciación. Al cesar la actividad osteoblástica de formación de hueso mineralizado, estas células tienen distintos destinos: apoptosis, su evolución a células de revestimiento de las superficies óseas («lining cells») o bien se diferencian a osteocitos, que se localizan en lagunas incluidas en la matriz ósea (1, 2).

### IMPORTANCIA DEL REMODELADO ÓSEO EN EL DESARROLLO DE FRACTURA

---

A lo largo de los años ha evolucionado el concepto de fragilidad ósea, al observarse que el riesgo de fractura no depende exclusivamente de la densidad mineral. Por ello, una conferencia de consenso de la NIH modificó en el año 2001 la definición de osteoporosis, incluyendo el concepto de «calidad» ósea. Así, la osteoporosis se ha definido como la enfermedad esquelética que se caracteriza por una resistencia ósea alterada con un aumento del riesgo de fractura (3). La resistencia refleja la integración de dos elementos: densidad y «calidad» ósea. A su vez, la

«calidad» engloba diversas características del tejido óseo relacionadas con la macroarquitectura (tamaño del cuerpo vertebral, longitud del eje femoral...), microarquitectura (porosidad cortical, conectividad trabecular...), características del remodelado óseo (grado de resorción y formación ósea) y propiedades tisulares como el grado de mineralización ósea secundaria, el acúmulo de microlesiones y características de los enlaces del colágeno (3, 4). Es precisamente en estos aspectos donde el remodelado óseo juega un papel primordial. Así, el aumento de remodelado se manifiesta por una mayor frecuencia de activación de las unidades de remodelado y una mayor superficie de resorción ósea, con una marcada repercusión en la microarquitectura y resistencia del tejido óseo. En este sentido, una mayor perforación y posterior separación de las trabéculas, particularmente de las horizontales que son las más importantes en la resistencia a la sobrecarga mecánica, junto a un aumento de la porosidad cortical, aumentan la fragilidad ósea y por tanto el riesgo de fractura. Además, es posible que el trastorno de la mineralización ósea secundaria, asociado a una situación de alto remodelado, sea otro factor añadido a la disminución de la resistencia esquelética.

### ¿QUÉ SON LOS MARCADORES BIOQUÍMICOS DEL RECAMBIO ÓSEO?

En los últimos años se han desarrollado diversas pruebas de laboratorio que permiten estimar el grado de recambio óseo de forma indirecta. Estos marcadores son proteínas enzimáticas que provienen de la actividad de los osteoblastos y los osteoclastos, o bien son productos generados durante la formación y la degradación de la matriz ósea. Aquellos que se derivan de la actividad de los osteoblastos se denominan marcadores de formación, y los que provienen de la actividad osteoclástica son llamados marcadores de resorción. Es interesante resaltar que en los últimos años se han desarrollado nuevos marcadores bioquímicos del

recambio óseo, que tienen una mayor sensibilidad y especificidad diagnóstica que los marcadores antiguos, fosfatasa alcalina total en suero e hidroxiprolina en orina. Los marcadores de formación ósea incluyen la osteocalcina, la fosfatasa alcalina ósea y el propéptido aminoterminal del procolágeno tipo 1 (P1NP), mientras que entre los de resorción ósea se incluyen la fosfatasa ácida resistente al tartrato y los marcadores relacionados con el colágeno, como las formas libres de las piridinolinas (Pir) y deoxipiridinolinas (Dpir), y los telopéptidos carboxi y aminotermiales del colágeno tipo 1 (CTX, sCTX y NTx, respectivamente) (5). En la Tabla 1 se muestran los principales marcadores bioquímicos disponibles en la actualidad.

**TABLA 1. Marcadores bioquímicos del recambio óseo**

Formación		Resorción
<b>Suero</b>	<b>Suero</b>	<b>Orina</b>
Fosfatasa alcalina total	Fosfatasa ácida resistente al tartrato	Hidroxiprolina
Fosfatasa alcalina ósea	Telopéptido carboxiterminal del colágeno I (ICTP)	Piridinolina (Pir)
Osteocalcina	Telopéptido carboxiterminal del colágeno I (sCTX)	Deoxipiridinolina (DPir)
Propéptido carboxiterminal del procolágeno I (PICP)	Telopéptido aminoterminal del colágeno I (NTx)	Telopéptido carboxiterminal del colágeno I (CTX)
Propéptido aminoterminal procolágeno I (PINP)		

### ¿CUÁLES SON LAS POSIBLES UTILIDADES CLÍNICAS DE LOS MARCADORES EN LA OSTEOPOROSIS?

---

Los marcadores bioquímicos del recambio óseo no son útiles para el diagnóstico de osteoporosis y no sustituyen a las pruebas de medición de masa ósea, pero como pruebas complementarias pueden contribuir a identificar la población con mayor riesgo de fractura y a la monitorización del tratamiento.

Los resultados de los estudios que analizan la capacidad de los marcadores para identificar las pacientes con una pérdida rápida de masa ósea son controvertidos debido a diferencias en la duración de los estudios, a diferentes tamaños de las muestras, a la heterogeneidad de las poblaciones y a la estimación del cambio en las mediciones de la densidad ósea. Más consistentes, tal como se comenta a continuación, son los resultados de los estudios que analizan la asociación entre niveles altos de marcadores y riesgo de fractura vertebral y especialmente de fractura de fémur en mujeres ancianas, pero la principal utilidad de los marcadores es su predicción precoz de la respuesta terapéutica (6).

### VALOR DE LOS MARCADORES EN LA PREDICCIÓN DEL RIESGO DE FRACTURA

---

Cuando se analiza la utilidad de los marcadores óseos en la predicción del riesgo de fractura hay diversos aspectos a considerar: 1) existen datos discordantes en la literatura particularmente según la fractura analizada, el tipo de marcador y lo más importante, según se evalúen fracturas prevalentes o incidentes; 2) existen dudas de si los resultados del análisis en grupos de individuos se pueden extrapolar a individuos aislados, y 3) su evaluación en combinación con la medición de la densidad ósea y/u otros factores de riesgo de fractura es probablemente donde encaja su utilidad.

La asociación entre riesgo de fractura, particularmente de fémur, y aumento de resorción ósea expresado por un valor elevado de la concentración del marcador, se ha demostrado en diversos estudios y con la mayoría de marcadores de resorción, en particular con la Dpir libre, CTx y sCTx (7-9). Además, y muy recientemente, se ha mostrado una asociación entre *fractura vertebral* y valores elevados de la isoforma 5b de la fosfatasa ácida resistente al tartrato y de dos nuevos marcadores probablemente de resorción ósea, que consisten en dos fragmentos urinarios de osteocalcina (10).

La asociación entre marcadores de formación y fractura es menos consistente. Así, algunos estudios han demostrado que el aumento de osteocalcina poco carboxilada (marcador restringido a la investigación) es un indicador de riesgo de fractura de fémur en mujeres ancianas (11). Otros estudios aislados aportan resultados contradictorios cuando se evalúa la utilidad del valor sérico de osteocalcina como marcador de riesgo de fractura. Así, se ha descrito una mayor prevalencia de fracturas vertebrales en las mujeres que tienen los valores séricos más elevados de osteocalcina (12), mientras que Melton y cols. describen una mayor prevalencia de fracturas esqueléticas en las mujeres con valores bajos de este marcador, cuando se ajustan por los valores de Pir. A partir de estos datos, los autores sugieren que el riesgo de fractura está particularmente aumentado cuando se asocian un aumento de resorción y un déficit de formación ósea (13).

Otros estudios, sin embargo, no han hallado asociación entre marcador de formación o de resorción y *fractura vertebral* o periférica incidente (14) o bien han hallado una asociación entre el valor de marcadores de resorción (NTx, CTx) y *fractura vertebral*, que no se mantiene tras ajustar por la densidad ósea o el número de *fracturas vertebrales* prevalentes (15). De cualquier forma, en este mismo estudio se detectó una reducción de la incidencia de fracturas vertebrales al disminuir el recambio óseo, lo que

apoyaba de forma indirecta el concepto de que el alto recambio óseo se asocia a un mayor riesgo de fractura vertebral (15). Un aspecto novedoso es la evaluación del riesgo de fractura según el grado de isomerización del colágeno I. Así, Garnero y cols. han sugerido que el aumento de formas nativas o no isomerizadas del CTx se asociaban a un aumento de riesgo de fractura, implicando anomalías de la maduración del colágeno en las propiedades mecánicas del tejido óseo (16).

En los últimos años se están realizando numerosos esfuerzos para identificar, con la mayor precisión posible, la población con mayor riesgo de fractura con el fin de adoptar una estrategia terapéutica adecuada. Para ello, se están evaluando distintas combinaciones de factores de riesgo, como el antecedente de fractura y la edad entre otros, asociados a una densidad ósea baja. La inclusión en estos modelos del valor de un marcador de resorción como el CTx, podría aumentar la sensibilidad en el análisis de probabilidad de fractura (17). De hecho, ya hace años, Garnero y cols. desarrollaron modelos con varias combinaciones de factores para predecir el riesgo de fractura de fémur en mujeres ancianas. Estas combinaciones incluían distintas pruebas diagnósticas (CTx como marcador de resorción, densitometría y ultrasonidos) y un factor de riesgo clínico, el antecedente de fractura. En este estudio, la combinación de un valor elevado del marcador de resorción junto a una

densidad ósea baja, o incluso asociado sólo al antecedente de fractura, contribuía a identificar más adecuadamente la población de mayor riesgo (18).

En resumen, la medición de un marcador bioquímico sensible, particularmente de resorción, asociada a la evaluación de otros factores de riesgo clínicos y/o a la detección de una masa ósea baja puede mejorar la identificación del paciente con mayor riesgo de fractura.

### VALOR DE LOS MARCADORES EN LA PREDICCIÓN DE LA RESPUESTA TERAPÉUTICA

---

La utilidad más demostrada de los marcadores en la osteoporosis es la predicción precoz de la respuesta terapéutica a un fármaco anticatabólico. Así, se ha descrito que la disminución consistente de sus valores a los 3-6 meses del inicio del tratamiento se asocia a un aumento de la densidad mineral ósea a largo plazo (2-3 años). Estos resultados se han obtenido a partir de estudios con tratamiento hormonal sustitutivo y con alendronato (19,20). Pero todavía es más interesante la asociación entre la reducción precoz de la concentración del marcador óseo y la disminución del riesgo de fractura durante el tratamiento. En los últimos años se ha confirmado esta asociación, al demostrarse que la reducción de los valores séricos de osteocalcina a los

6-12 meses se asocia a un menor riesgo de *fractura vertebral* a los tres años de tratamiento con raloxifeno (21), y además el cambio porcentual en los valores de osteocalcina durante el primer año de tratamiento con raloxifeno predice mejor la reducción del riesgo de *fractura vertebral* a largo plazo, que el cambio en la densidad ósea del cuello de fémur (22). En una misma dirección, dos estudios realizados con bisfosfonatos, risedronato y alendronato, muestran la utilidad de los marcadores en la monitorización terapéutica. Así, la reducción de los valores de CTx y NTx a los 3-6 meses de iniciado el tratamiento con risedronato se asocia a un menor riesgo de *fractura vertebral* al año y tres años, y de fractura no vertebral a los tres años de tratamiento. Además, se ha observado tras evaluar la magnitud de la reducción de los valores de marcadores de resorción y del riesgo de fractura inducido por el tratamiento con risedronato, que puede existir un umbral en la disminución del recambio óseo, a partir del cual no se consigue una mayor reducción del riesgo de fractura vertebral cuando se utiliza un fármaco anticatabólico (15). Bauer y cols., tras analizar los datos del «Fracture Intervention Trial» (estudio FIT), también encontraron que la reducción precoz del marcador, particularmente de la fosfatasa alcalina ósea, se asociaba a una menor incidencia de fracturas durante el tratamiento prolongado con alendronato (14).

La utilidad de los marcadores para predecir la respuesta terapéutica a un fármaco anabólico está menos explorada. Sin embargo, se sabe que con la administración de PTH (1-84 y 1-34) se produce un aumento precoz e importante del marcador de formación PINP, y también un aumento aunque más tardío y moderado del CTx en suero (23). Recientemente y de forma preliminar, Eastell y cols. han destacado que el cambio precoz en los valores de PINP durante el tratamiento con teriparatida (PTH 1-34) era el mejor indicador bioquímico de respuesta terapéutica (24).

### ASPECTOS A DESTACAR

---

Pero no se puede finalizar este capítulo sin destacar, considerando su aplicabilidad clínica, que el médico debe recordar que los marcadores tienen un ritmo circadiano y que por tanto es necesario fijar un horario adecuado de obtención de las muestras biológicas y además debe considerar al interpretar los resultados, que los marcadores tienen una marcada variabilidad, especialmente los que se determinan en orina. Otro aspecto a destacar es que los valores de los marcadores pueden estar aumentados tras una fractura, particularmente los marcadores de formación. Escasos estudios han analizado este aspecto, que no es banal al tratarse de pacientes en los que su

problema clínico es precisamente el desarrollo de fracturas.

### CONSIDERACIONES FINALES

---

En los últimos años se ha avanzado mucho en el conocimiento de la aplicabilidad clínica de los marcadores óseos en los pacientes con osteoporosis, con o sin fractura. Pero es seguro que en un futuro mejorará su utilidad en el manejo del paciente, cuando se desarrollen marcadores con una menor variabilidad, se incorporen a modelos que incluyan otros factores de riesgo para estimar la probabilidad individual de fractura y se conozca de forma más precisa su capacidad de predicción de respuesta a fármacos anabólicos y en otros escenarios terapéuticos.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Riggs BL, Parfitt AM. Drugs used to treat osteoporosis: The critical need for a uniform nomenclature based on their action on bone remodeling. *J Bone Miner Res* 2005; 20: 177-184.
2. Mundy GR. Bone remodeling and mechanisms of bone loss in osteoporosis. En: Meunier PJ, Ed. *Osteoporosis: Diagnosis and management*. Martín Dunitz, London, 1998: pp 17-35.
3. NIH Consensus Conference. Osteoporosis prevention, diagnosis, and therapy. *JAMA* 2001; 285: 785-795
4. Chesnut III CH, Rosen CJ, for the Bone Quality Discussion Group. Reconsidering the effects of antiresorptive therapies in reducing osteoporotic fractures. *J Bone Miner Res* 2001; 16: 2163-2172.

5. Delmas PD, Eastell R, Garnero P, Seibel MJ, Stepan J. The use of biochemical markers of bone turnover in osteoporosis. *Osteoporos Int* 2000; 11 (Suppl 6): S2-S17.
6. Khosla S, Kleerekoper. Biochemical markers of bone turnover. En: Favus MJ, Ed. *Primer on the Metabolic Bone Diseases and Disorders of Mineral Metabolism*, 5ª ed. American Society for Bone and Mineral Research 2003: pp166-172.
7. Garnero P, Hauherr E, Chapuy MC, Marcelli C, Grandjean H, Muller C et al. Markers of bone resorption predict hip fracture in elderly women: the EPIDOS prospective study. *J Bone Miner Res* 1996; 11: 1531-1538.
8. Charpulat RD, Garnero P, Breart G, Meunier PJ, Delmas PD. Serum type I collagen breakdown product (serum Ctx) predicts hip fracture risk in elderly women: The EPIDOS study. *Bone* 2000; 27: 283-286.
9. Garnero P, Sornay-Rendu E, Claustrat B, Delmas PD. Biochemical markers of bone turnover, endogenous hormones and the risk of fractures in postmenopausal women: The OFELY study. *J Bone Miner Res* 2000; 15: 1526-1536.
10. Gerdhem P, Ivaska KK, Alatalo SL, Halleen JM, Helman J, Isaksson A et al. Biochemical markers of bone metabolism and prediction of fracture in elderly women. *J Bone Miner Res* 2004; 19: 386-393.
11. Vergnaud P, Garnero P, Meunier PJ, Breart G, Kamihagi K, Delmas PD. Undercarboxylated osteocalcin measured with a specific immunoassay predicts hip fracture in elderly women: The Epidos Study. *J Clin Endocrinol Metab* 1997; 82: 719-724.
12. Ravn P, Rix M, Andreassen H, Clemmensen B, Bidstrup M, Gunnes M. High bone turnover is associated with low bone mass and spinal fracture in postmenopausal women. *Calcif Tissue Int* 1997; 60: 255-260.
13. Melton III LJ, Khosla S, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Riggs BL. Relationship of bone turnover to bone density and fractures. *J Bone Miner Res* 1997; 12: 1083-1091.
14. Bauer DC, Black DM, Garnero P, Hochberg M, Ott S, Orloff J et al. Change in bone turnover and hip, non-spine, and vertebral fracture in alendronate-treated women: The fracture Intervention Trial. *J Bone Miner Res* 2004; 19: 1250-1258.
15. Eastell R, Barton I, Hannon RA, Chines A, Garnero P, Delmas PD. Relationship of early changes in bone resorption to the reduction in fracture risk with risedronate. *J Bone Miner Res* 2003; 18: 1051-1056.
16. Garnero P, Delmas PD. Contribution of bone mineral density and bone turnover markers to the estimation of risk of osteoporotic fracture in postmenopausal women. *J Musculoskel Neuron Interact* 2004; 4: 50-63.
17. Johnell O, Oden A, De Late C, Garnero P, Delmas PD, Kanis JA. Biochemical indices of bone turnover and the assessment of fracture probability. *Osteoporos Int* 2002; 13: 523-526.
18. Garnero P, Dargent-Molina P, Hans D, Schott AM, Breart G, Meunier PJ, et al. Do markers of bone resorption add to bone mineral density and ultrasonographic heel measurement for the prediction of hip fracture in elderly women? The EPIDOS Prospective Study. *Osteoporos Int* 1998; 8: 563-569.
19. Greenspan SL, Parker RA, Ferguson L, Rosen HN, Maitland-Ramsey L, Karpf DB. Early changes in biochemical markers of bone turnover predict the long-term response to alendronate therapy in representative elderly women: A randomized clinical trial. *J Bone Miner Res* 1998; 13: 1431-1438.
20. Rosen CJ, Chesnut III CH, Mallinak JS. The predictive value of biochemical markers of bone turnover for bone mineral density in early postmenopausal women treated with hormone replacement or calcium supplementation. *J Clin Endocrinol Metab* 1997; 82: 1904-1910.
21. Bjarnason NH, Sarkar S, Duong T, Mitlak B, Delmas PD, Christiansen C. Six and twelve month changes in bone turnover are related to reduction in vertebral fracture risk during 3

- years of raloxifene treatment in postmenopausal osteoporosis. *Osteoporos Int* 2001; 12: 922-930.
22. Sarkar S, Reginster JY, Crans GG, Díez-Pérez A, Pinette KV, Delmas PD. Relationship between changes in biochemical markers of bone turnover and BMD to predict vertebral fracture risk. *J Bone Miner Res* 2004; 19: 394-401.
  23. Black DM, Greenspan SL, Ensrud KE, Palermo L, MacGowan JA, Lang TF et al. The effects of parathyroid hormone and alendronate alone or in combination in postmenopausal osteoporosis. *N Engl J Med* 2003; 349: 1207-1215.
  24. Eastell R, Chen P, Krege JH, Reginster JY,. Identification of responders to teriparatide therapy by procollagen type I N-propeptide (P1NP) using the least significant change approach. *Osteoporos Int* 2005; 16 (Suppl 3):S5.

# Tratamiento no farmacológico de la fractura vertebral: analgésicos, ejercicios, ortesis, etc.

*A. Torrijos Eslava, C. Bohórquez Heras y  
D. Peiteado López*

## INTRODUCCIÓN

---

La pérdida de hueso que ocurre en la osteoporosis (OP) está asociada a otras anomalías estructurales y cualitativas, las cuales contribuyen a la pérdida de la fortaleza del esqueleto.

La incidencia de las fracturas osteoporóticas aumenta con la edad en ambos sexos. Las fracturas vertebrales son las complicaciones más comunes en los enfermos con osteoporosis. Se ha calculado que a lo largo de la vida cerca de un 25% de las mujeres con más de 50 años sufrirán una o más fracturas vertebrales relacionadas con la osteoporosis (1, 2).

El número de fracturas vertebrales debidas a la osteoporosis es difícil de cuantificar con exactitud. Se asume que las fracturas, que se incrementan con la edad, son atribuibles a la OP, pero esto no es cierto.

Las fracturas vertebrales forman un componente integral del síndrome osteoporótico. Estas fracturas a menudo ocurren espontáneamente o como resultado de un trauma mínimo, como al

toser, estornudar o levantar algo. El traumatismo de alta energía como causa de fractura vertebral es más común en varones que en mujeres (40% vs 7%); el trauma de baja energía tiene progresivamente mayor importancia en la edad avanzada.

La fractura vertebral se clasifica como: central (vértebra bicóncava), en cuña y por compresión (en galleta), que afecta a toda la vértebra.

La fractura vertebral muestra una predilección por la zona dorsal media (D7-D8) y la charnela dorsolumbar. La frecuencia de las fracturas vertebrales múltiples es aproximadamente la mitad de las fracturas únicas. La mayoría de las fracturas no vertebrales son clínicamente obvias, dando lugar a dolor e impotencia funcional. Sin embargo, en el caso de la fractura vertebral pueden surgir problemas al definir la presencia o ausencia de fractura.

Muchas fracturas vertebrales son asintomáticas o al menos no presentan síntomas suficientes para iniciar investigaciones concernientes a la causa del dolor dorsal. Un problema adicional

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

es que la principal manifestación de la OP es el dolor dorsal, que no es específico. En verdad, el dolor dorsal es tan común, por lo menos hasta la edad de los 70 años, que lo más probable es que cuando se presenta, se deba a otras razones.

La fractura vertebral puede ser asintomática y su diagnóstico suele hacerse al hacer una radiografía de columna por otros motivos. En este capítulo nos interesan las fracturas vertebrales sintomáticas y su tratamiento. Las consecuencias de las fracturas vertebrales incluyen cifosis, dolor y pérdida de estatura. Las nuevas fracturas por compresión pueden dar lugar a un severo dolor dorsal. Si las fracturas son múltiples pueden ocasionar problemas respiratorios, al producir una cifosis dorsal intensa que da lugar a hiperextensión del cuello, produciendo dolor y fatiga muscular, y pudiendo llegar incluso el mentón a contactar con el esternón. Las costillas pueden llegar a contactar con el borde iliaco y producir dolor. Todo ello ocasiona profusión abdominal y aumento de los pliegues cutáneos y hernia de hiato.

Con frecuencia estas fracturas ocurren durante las actividades cotidianas, tales como doblarse, levantar algún objeto, toser o levantarse de una silla. Las caídas como causa son menos comunes.

El dolor puede tener varias presentaciones:

- *Agudo y súbito*, lo que obliga al paciente a consultar al médico.
- *Dolor gradual* durante varios días, que no se sabe si representa un daño progresivo del cuerpo vertebral.
- *Dolor crónico*.

El dolor puede tener una irradiación anterior y dar un dolor en cinturón. Las localizaciones más características de las fracturas vertebrales son la región torácica media y lumbar superior. El dolor agudo habitualmente está bien localizado en el nivel vertebral afectado, se puede asociar con una limitación de los movimientos de la columna, aumenta con los movimientos y mejora con el reposo. El dolor puede exacerbarse con la tos, estornudo o al defecar. Se acompaña de espasmo muscular paravertebral. El dolor agudo disminuye al cabo de varias semanas o meses y puede ceder o quedar un dolor residual crónico y minusvalía.

El dolor gradual durante varios días puede ceder o hacerse crónico, y se alivia con el descanso en la cama.

Otros pacientes no refieren dolor y sí se quejan de pérdida de estatura.

En los pacientes sintomáticos el dolor se produce más frecuentemente al estar de pie y con los esfuerzos físicos, sobre todo al flexionarse. Sin embargo, los síntomas son variables y poco específicos para ayudar al diagnóstico. El paciente con dolor crónico puede presentar un ánimo deprimido, y la cifosis dificultar las tareas simples

## TRATAMIENTO NO FARMACOLÓGICO DE FRACTURA VERTEBRAL

---

(ponerse las zapatillas, etc.), lo que ayuda a la depresión del paciente al alterar su imagen corporal. Aunque la fractura vertebral atraumática rara vez es fatal, la mortalidad aumenta en pacientes con fracturas vertebrales (3).

### TRATAMIENTO DE LA FRACTURA VERTEBRAL

---

#### A) NO FARMACOLÓGICO

El tratamiento de la fractura vertebral sintomática irá dirigido a combatir el dolor; para ello se indicará reposo durante unos días y posteriormente reposo relativo y analgésicos.

#### Tratamiento del dolor

- *Control del dolor*: es importante aliviar el dolor para permitir la movilidad. Por tanto, el objetivo del tratamiento del dolor agudo es la supresión de dicho dolor, así como la movilización del paciente tan pronto como sea posible. Para controlar el dolor puede ayudar el calor local, una lámpara de infrarrojos, duchas e incluso bolsas de agua caliente. También puede ser de utilidad un masaje suave en los músculos paravertebrales, previniendo espasmos que aumentan el dolor (4, 5).

- *Reposo en cama*: el dolor agudo debido a una fractura vertebral por compresión reciente suele disminuir manteniendo al enfermo en cama con

un colchón duro y sin excesivo peso sobre el cuerpo (en decúbito supino con una almohada baja en la cabeza). Se recomienda poner una almohada debajo de las rodillas para evitar sobrecarga de la columna. No se le debe permitir sentarse y la cabeza no debe estar elevada más de 20-30°, incluso para comer. Se le debe enseñar a moverse rotando de un lado a otro.

Algunos pacientes mejoran con el decúbito lateral y entonces se recomienda usar una pequeña almohada para rellenar el hueco de detrás de la espalda y estar más cómodo si flexiona las caderas y las rodillas.

El enfermo en reposo absoluto usará para sus necesidades una cuña y se incorporará al cuarto de baño dependiendo de la intensidad del dolor y de las molestias ocasionadas al ponerse de pie (6).

Una vez controladas las molestias, al cabo de 2-7 días, el paciente puede sentarse. Al iniciar la deambulación lo hará al principio con cierta ayuda y se asociará fisioterapia para los músculos extensores paravertebrales.

- *Uso del corsé*: sólo se recomendará para comenzar las actividades ambulatorias ante un dolor persistente a pesar del reposo en cama durante 2-3 semanas. Algunos estudios sugieren evitar el reposo en cama y mantener la actividad ordinaria. En la medida de lo posible, el control del dolor por medio de analgésicos conducirá una recuperación más rápida (6).

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

- *El dolor crónico*: tras una fractura vertebral aguda muchos pacientes tienen una remisión de sus dolores, pero otros continúan presentando síntomas crónicos que se relacionan con las actividades diarias, el ejercicio o al flexionarse (7).

### B) FARMACOLÓGICO

La medicación para el dolor incluye analgésicos comunes (paracetamol, codeína o una combinación de ambos) y según la clínica se debe subir en la escala analgésica si no se consigue calmar el dolor para conseguir un uso racional de los analgésicos.

Para ello, la Organización Mundial de la Salud (OMS) propugnó en 1986 una escala analgésica (8) para facilitar el empleo de estos fármacos, en principio dirigida al tratamiento del dolor oncológico, pero que luego fue rápidamente aceptada de

forma general. Esta escala consta de tres escalones que corresponden a tres categorías de analgésicos:

1. *Primer escalón*: indicado en el caso de dolor leve. Se emplean analgésicos menores, también llamados no opioides, entre los que se encuentran el ácido acetilsalicílico, salicilatos, metamizol, paracetamol y el resto de AINEs, como el ibuprofeno y el naproxeno, etc.

2. *Segundo escalón*: indicado en el dolor leve-moderado. Aquí se encuentran los opioides débiles, como la codeína y la dihidrocodeína. Recientemente se ha introducido en este grupo el tramadol.

3. *Tercer escalón*: en el caso de dolor moderado-severo está indicado el uso de opioides fuertes, como son la morfina, el fentanilo, la meperidina y la metadona (Tabla I).

En cualquiera de los tres escalones pueden añadirse los llamados fármacos coadyuvantes, que mejoran la eficacia

**TABLA 1. Escalera terapéutica de la OMS**

I. Primer escalón	II. Segundo escalón	III. Tercer escalón
Analgésicos periféricos	Analgésicos centrales menores	Analgésicos centrales mayores
Dolor leve-moderado	Dolor moderado-intenso	Dolor intenso
AINEs	Codeína (+ AINEs)	Mórficos
	Dextropropoxifeno (+AINEs)	
	Tramadol	

de los analgésicos. Los principales grupos farmacológicos son los antidepresivos tricíclicos, los anticonvulsivantes y los relajantes musculares. Respecto a estos últimos, intentan controlar el dolor secundario a la contractura de los músculos paravertebrales que se produce tras la fractura vertebral. Los relajantes musculares que se utilizan de forma más frecuente son el diazepam, el metocarbamol y el carisoprodo. El diazepam puede usarse a dosis máximas de 5 mg cada 6 horas, y se puede asociar sobre todo a pacientes que asocien contractura muscular y dificultad para conciliar el sueño (9). Actualmente se recomienda realizar una evaluación individualizada de cada paciente para aplicar el tratamiento más adecuado en cada caso, de forma complementaria a esta escala analgésica.

Para conseguir un manejo adecuado de los medicamentos es necesario realizar una anamnesis completa sobre los antecedentes personales del paciente (úlceras gastroduodenales, nefropatía, intolerancia a algún grupo farmacológico), enfermedad actual y el tipo de dolor que presenta (dolor agudo/crónico, mecánico/neuropático/ inflamatorio), el tratamiento que está siguiendo, los analgésicos previos que ha recibido y el efecto que éstos le han producido, ya que todos estos datos ayudarán a la elección del fármaco más adecuado

para cada paciente (10).

Por tanto, se puede hablar de distintos grupos farmacológicos:

### 1. Analgésicos y AINEs

En el grupo AINEs se engloban fármacos con propiedades muy distintas, pero con un mecanismo de acción similar. Esto no supone una acción idéntica, ya que poseen distintas capacidades para alcanzar distintos tejidos diana o porque afectan a distintas variedades de una misma enzima. Es por ello que principios activos como paracetamol o metamizol son fundamentalmente analgésicos con una nula o débil capacidad antiinflamatoria. El principal mecanismo de acción de todos los fármacos del grupo AINEs es la inhibición de la enzima ciclooxigenasa (COX). Ésta se encuentra en dos formas distintas en el organismo. Por un lado la COX1 que en forma fisiológica aparece en aquellos tejidos donde se sintetizan prostaglandinas, como son el endotelio, las plaquetas, el riñón y la mucosa gástrica; y por otro lado la COX2 en forma normalmente indetectable y que se expresa en macrófagos y sinoviocitos en respuesta a estímulos inflamatorios. La mayoría de los AINEs actúan sobre los dos tipos de enzima, siendo la acción sobre la COX2 la que tiene el efecto analgésico, antipirético y antiinflamatorio; los inhibidores selectivos de la COX-2 poseen un mejor perfil de seguridad a nivel digestivo; en

la actualidad su perfil de seguridad a otros niveles está en valoración y discusión.

Los AINEs son un grupo heterogéneo y sus distintos efectos son variables de un principio activo a otro; las indicaciones fundamentales son como analgésicos, especialmente para el dolor leve y moderado y en particular para el no visceral (musculoesquelético, dismenorrea, las cefaleas y el posquirúrgico); como antiinflamatorios, siendo de especial utilidad en enfermedades como la artritis reumatoide, la espondilitis anquilosante, las artropatías por microcristales.. y como antipiréticos.

### 2. Opioides

Son un grupo de fármacos que actúan activando receptores farmacológicos específicos denominados receptores opioides, los cuales se encuentran en el SNC y periférico, donde provocan respuestas similares a las producidas por neurotransmisores endógenos. Se clasifican dependiendo de la capacidad para activar un determinado receptor en: 1) *agonistas puros*, agonistas de los receptores *mu*, 2) *agonistas-antagonistas mixtos*, que actúan como agonistas sobre receptores *kappa* y antagonistas o agonistas parciales sobre los receptores *mu*, y 3) *antagonistas puros* que tienen afinidad por estos receptores *mu*, pero no tienen actividad intrínseca por lo que bloquean la acción de los agonistas (naloxona y naltrexona). Los primeros son

los que tienen una actividad intrínseca máxima, mientras los segundos tienen menor capacidad intrínseca y por tanto poseen un efecto techo. Los efectos adversos de estos fármacos derivan de su acción sobre estos receptores en otros tejidos (sedación, estreñimiento, náuseas, vómitos, mioclonías, retención urinaria y depresión respiratoria).

Las indicaciones fundamentales de los opioides son el dolor agudo, especialmente el posoperatorio, el dolor crónico no maligno y el dolor neoplásico (11,12,13).

En el dolor agudo el tratamiento de primera elección es el de la causa; requiere por tanto de un enfoque adecuado con una buena evaluación clínica e individualizada de las características, la enfermedad de base y otros factores físicos y psíquicos asociados.

Los principios básicos para el tratamiento analgésico son los siguientes:

- El tratamiento debe ser pautado a dosis e intervalos fijos.
- Siempre que sea posible, la vía de administración debe ser la oral.

Se debe proceder a un uso escalonado de los fármacos ajustando el primer escalón de tratamiento a la intensidad del dolor que refiere el paciente.

En caso de dolor crónico no controlado puede ser necesario el uso de opioides como el tramadol y la codeína, e incluso en casos refractarios está indicado el uso de fentanilo y buprenorfina transdérmicos.

## TRATAMIENTO NO FARMACOLÓGICO DE FRACTURA VERTEBRAL

---

En algunos casos específicos, los enfermos necesitan la ayuda de Unidades del Dolor en régimen ambulatorio (14).

Si han sufrido fracturas múltiples tienen mayor probabilidad de presentar dolor crónico y complicaciones. En ocasiones ese dolor es necesario tratarlo en unidades del dolor.

### C) OTRAS MEDIDAS

#### Medidas generales

Si el paciente va a estar mucho tiempo sentado se recomienda colocar una almohada sobre el respaldo de los asientos, para que tenga un mejor apoyo la columna vertebral.

El paciente que ha sufrido fractura vertebral debe evitar flexionar la columna en sus actividades diarias y aprender a agacharse sin flexionar la columna.

Si refiere dolor, bien por la deformidad que presenta de la columna o por aumento de la contractura muscular, hay que enseñarle cómo agacharse a coger las cosas del suelo y mejorar el soporte de la columna y aprendizaje de los ejercicios que permiten evitar esfuerzos inútiles.

Las sillas y sillones, donde se siente, deben tener respaldos rígidos y un soporte lumbar. Si el paciente ha perdido varios centímetros de estatura, se recomienda un escabel para poder apoyar los pies y estar más cómodo (15,16).

#### Corsé lumbar

El mejor corsé es una musculatura extensora paravertebral potente. Hay que tener en cuenta que el corsé es una medida temporal para ayudar al paciente con síntomas agudos tras la fractura vertebral y si éste no es eficaz, debe quitarse. El uso de un corsé durante mucho tiempo es contraproducente, pues limita la recuperación de la musculatura paravertebral extensora. Dependiendo de la osteoporosis vertebral y de su tolerancia, se puede recomendar corsés rígidos o semirrígidos. Los corsés rígidos ofrecen un buen apoyo, pero son mal tolerados por las personas ancianas, en estos casos una buena alternativa es un corsé tipo CAMP con tirantes en los hombros. El corsé debe mantenerse el menor tiempo posible y para ciertas actividades.

#### Otras medidas físicas

Existen medidas físicas dentro del tratamiento rehabilitador de la fractura vertebral que puede mejorar al paciente, como son: la diatermia, masajes, estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), hidroterapia, calor local, etc. El ejercicio físico aumenta la fortaleza y resistencia de los músculos. El ejercicio disminuye la pérdida ósea. Deben evitarse ejercicios de flexión, sobre todo aquellos que comprometen la flexión de la columna torácica. Se deben recomendar ejercicios de extensión de

los músculos de la columna. El fortalecimiento isométrico de los músculos abdominales, el alargamiento de los músculos pectorales y respiratorios son útiles sobre todo en personas con cifosis pronunciada (17). El paciente con fractura vertebral debe evitar coger peso o realizar actividades que le obliguen a doblar la espalda. El uso de un bastón le da un mejor equilibrio, reduce la posibilidad de caídas y disminuye el dolor de espalda, cuando va de paseo.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Kanis JA, McCloskey EV, Epidemiology of vertebral osteoporosis. *Bone* 1992; 13: S1-S10.
2. Cooper C.; Atkinson EJ.; O'Fallon WM.; Melton LJ. Incident of clinically diagnosed vertebral fractures: a population-based study in Rochester. Minnesota 1985-1989. *J. Bone Miner. Res* 1992; 7: 221-227.
3. Cooper C., Atkinson EJ.; Jacobsen SJ.; O'Fallon WM.; Survival following vertebral fractures. A population-based study. *Am. J. Epidemiol* 1993; 86: 247-253.
4. Kanis JA.; en Osteoporosis, Ed. Blackwell Science Ltd. (ed. español), 1996: 1-15.
5. Sinaki M.; Musculoskeletal Rehabilitation. Riggs BL., Melton LF., eds Osteoporosis: Etiology, Diagnosis and Management, 2 end. Ed. Philadelphia. Lipincott-Raven Pub. 1995; 435-473.
6. Malmivara A.; Hakkinen U.; Aro T.; Hinrichs ML.; et al. The Treatment of acute low back pain-bed rest, exercises or ordinary activity. *New Engl. J. Med.* 1995; 332: 351-355.
7. Bueger H.; Van Daele LA.; Greshuis K.; et al. Vertebral deformities and functional impairment in men and women. *J. Bone Miner. Res.* 1997; 12: 152-157.
8. WHO guidelines: cancer pain relief. World Health Organization, Geneva 1986.
9. Torrijos A., Bonilla G., Cuidados y educación sanitaria en los pacientes osteoporóticos de riesgo. Tratamiento antiálgico. En J. Escobar-Jiménez, F. Hawkins. Alteraciones del Metabolismo Mineral en Endocrinología. Ed. Aula Médica 2002. Madrid. Pág 259-264.
10. Aliaga L, Baños JE, de Baturell C, Molet J, Rodríguez de la Serna A. Tratamiento del dolor: Teoría y Práctica. Editorial MCR, 1996, Barcelona.
11. Aliaga L, Baños JE, de Baturell C, Molet J, Rodríguez de la Serna A. Dolor y utilización clínica de los analgésicos. Editorial MCR, Barcelona.
12. Calderón E., Chaques FJ, Asensi N; Chozas N; et al. Clínicas del dolor. Dolor musculoesquelético. Ed. Ergon, 2003.
13. Primer on the Rheumatic Diseases. 12ª edc. 2001. Arthritis Foundation.
14. Cook DJ; Guayatt GH; Adachi JD; et al. Quality of life issues in women with vertebral fractures due to osteoporosis. *Arthritis Rheum.* 1993; 36: 750-756.
15. Rapado A., La vivencia del paciente con fractura vertebral osteoporótica: importancia y evaluación. En La Fractura Vertebral Osteoporótica. Ed. Medical& Marketing Communications. Madrid, 1999; pág: 13-35.
16. Rapado A., Ferrer M., Peña A., Pérez A., Tratamiento integral de las fracturas vertebrales. REEMO. 1996; vol.5 (2): 50-55.
17. McClung MR., Non pharmacologic management of osteoporosis. Marcus R. Ed. Osteoporosis. Boston MA Blackwell Scientific Publications 1994; 336-353.

# Indicaciones y técnicas de la vertebroplastia y cifoplastia

*I. de Miguel Herrero, L. Crespi Martínez y  
L. Álvarez Galovich*

## INTRODUCCIÓN

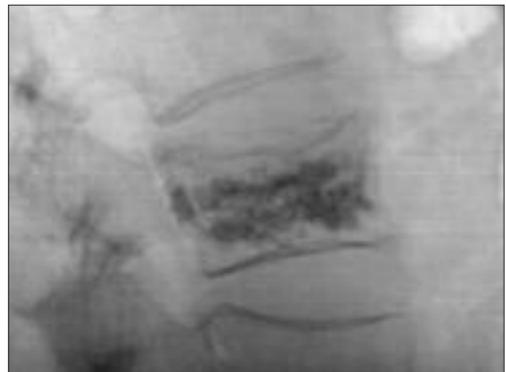
Las fracturas vertebrales suponen una de las complicaciones más frecuentes en los pacientes que padecen osteoporosis. Como se ha mencionado anteriormente, el tratamiento conservador mediante reposo, analgésicos y el empleo de ortesis es efectivo en el 85% de los casos en las cuatro primeras semanas. Sin embargo, existe un 15% de pacientes en los que la persistencia del dolor secundario a la fractura precisa de tratamientos alternativos para su resolución (1). En los últimos años, la aparición de técnicas mínimamente invasivas como la vertebroplastia percutánea (VP) y la cifoplastia han experimentado un gran desarrollo y han supuesto un avance para el tratamiento de estos casos resistentes al tratamiento conservador. Aunque esta técnica inicialmente fue descrita para el tratamiento de los hemangiomas por Deramond y Galibert, se aplica también con resultados satisfactorios en el tratamiento de las lesiones metastásicas vertebrales y mieloma, siendo su principal aplicación

el tratamiento de las fracturas vertebrales osteoporóticas (2).

## VERTEBROPLASTIA PERCUTÁNEA

La vertebroplastia es una técnica mínimamente invasiva que consiste en la inyección de una cantidad mínima de cemento de polimetilmetacrilato (PMMA) en el interior del cuerpo vertebral fracturado, con el objetivo de frenar el colapso de la vértebra, aumentar su resistencia y conseguir la desaparición del dolor consecuencia de la fractura (Figura 1).

**FIGURA 1. Vértebra lumbar en la que se ha realizado la inyección de PMMA, reforzando su estructura**



## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

---

Esta técnica descrita inicialmente por Deramond y Galibert en hemangiomas y lesiones tumorales en 1987 (2) fue aplicada posteriormente en fracturas osteoporóticas, siendo publicados los primeros resultados en el año 1991, obteniendo una mejoría casi inmediata del dolor vertebral en un importante número de casos (3). A partir de este estudio inicial, han ido apareciendo en la literatura médica múltiples trabajos con series más amplias y con mayor tiempo de seguimiento confirmando los esperanzadores resultados iniciales y mostrando una efectividad del 80-85% en casos adecuadamente seleccionados (4-9). La indicación principal de la vertebroplastia es el tratamiento del dolor dorso-lumbar secundario a una fractura vertebral consecuencia de la osteoporosis o de lesiones tumorales. El objetivo principal de la vertebroplastia es aliviar el dolor del paciente mejorando su actividad funcional, siendo su segundo objetivo la estabilización del cuerpo vertebral afecto. Con esta técnica se refuerza la vértebra aplastada, pero en ningún momento se intenta restablecer la altura perdida del nivel vertebral colapsado por la fractura (a diferencia de la cifoplastia). La vertebroplastia inicialmente se empleaba en aquellos pacientes que presentan un dolor invalidante de más de seis semanas de evolución y que no responden al tratamiento conservador por medio de reposo, antiinflamatorios y corsé. Debido a los buenos resultados

que se producían y a las mínimas complicaciones que se han descrito en la literatura, cada vez aparecen más publicaciones en las que el tiempo de aplicación de la técnica es más precoz. Aunque los criterios de selección de los pacientes no aparecen claramente descritos en la literatura, en nuestra experiencia y tras la revisión de los casos realizados en nuestro centro, recomendamos su utilización en aquellos pacientes que presenten un dolor severo e incapacitante que sea resistente al tratamiento médico durante un período de seis semanas, y siempre y cuando se confirme mediante una resonancia magnética (RM) el nivel vertebral afectado. No está indicada su utilización en pacientes que presenten una clara mejoría del dolor vertebral con el tratamiento conservador (no se incluye en este grupo los pacientes que presentan dolor recurrente). Tampoco se debe utilizar esta técnica en aquellos pacientes que presentan osteopenia sin ninguna evidencia de fractura vertebral (es fundamental confirmar la fractura vertebral mediante RM). El análisis retrospectivo de los resultados obtenidos con esta técnica nos ha ayudado a comprender que no todos los casos responden de forma satisfactoria. Los pacientes que presentan un colapso mayor del 70% responden peor, mientras que si el aplastamiento es superior al 90% (vértebra plana) no mejoran (10-11). El mismo resultado se ha visto cuando se

## INDICACIONES Y TÉCNICAS DE LA VERTEBROPLASTIA Y CIFOPLASTIA

trata de dolor de espalda de más de un año de duración o cuando el dolor que refiere el paciente es de carácter radicular (en la mayoría de los casos este tipo de dolor no está producido por el colapso del cuerpo vertebral, sino por la compresión de otras estructuras). No existen contraindicaciones formales para el empleo de esta técnica, aunque sí son contraindicaciones relativas la presencia de alteraciones de la coagulación o la destrucción del muro posterior por el riesgo de compresión medular que se puede producir por invasión del canal por el cemento. Es fundamental para el éxito de esta técnica seleccionar la vértebra causante del dolor. En muchas ocasiones nos vamos a encontrar con pacientes muy mayores que presentan en la radiografías AP y lateral imágenes de columnas degenerativas con múltiples segmentos vertebrales aplastados afectos, siendo imposible establecer la diferencia entre señales agudas y crónicas (no siempre tiene que ser un nivel vertebral en concreto). Para ello es imprescindible la realización de una RM con señal en T1, T2 y técnica de supresión de grasa (STIR). Algunos autores recomiendan su utilización en combinación con la gammagrafía ósea (7, 11). Sin embargo, en nuestra experiencia, el uso de esta prueba no amplía la información aportada por la resonancia. En la RM debemos encontrar una disminución del volumen del cuerpo vertebral producida principalmente a expensas del platillo vertebral superior, así

como una alteración de la señal con atenuación de señal en T1 (hiposeñal) y aumento de la señal en las secuencias T2 y de supresión grasa (hiperseñal). Estas imágenes identifican el edema vertebral que es responsable del dolor del paciente, distinguiendo los aplastamientos agudos de los crónicos y señalando el nivel vertebral a tratar (Figura 2).

**FIGURA 2.** Resonancia magnética de una columna con múltiples fracturas vertebrales osteoporóticas. Sin embargo, sólo existen cambios de señal en el cuerpo de L2 y en el platillo superior de L5



## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

---

En múltiples ocasiones encontraremos que la RM muestra más de una vértebra que presenta las características que hemos señalado, siendo cualquiera de ellas las responsables del dolor. En nuestra experiencia se puede tratar más de un nivel en el mismo acto operatorio con resultados positivos.

La vertebroplastia es una técnica mínimamente invasiva en la que se accede al cuerpo vertebral por vía posterior utilizando una aguja que permite el paso del cemento al interior de la vértebra. Existen dos formas de acceder al cuerpo vertebral: por vía transpedicular o por vía posterolateral, en función del nivel que se va a tratar. Es imprescindible que el quirófano donde se va a realizar la vertebroplastia cuente con un equipo de imagen adecuado, ya que el éxito de la intervención depende en gran medida de este factor. El rellenado de la vértebra se debe realizar de forma pausada y con continuo control radioscópico (10,11). Al tratarse de una técnica mínimamente invasiva, los pacientes se recuperan fácilmente de la intervención. Se puede comprobar que el dolor ha desaparecido o disminuido en la mayoría de los pacientes a las pocas horas de realizarse la vertebroplastia, pudiéndose ir de alta al día siguiente e incorporarse progresivamente a las actividades cotidianas. En muchos casos la única molestia que refieren es la derivada de la introducción de las agujas. Antes de irse de alta, realizamos un TC de control del correcto relleno de la vértebra así como de las fugas del cemento por el sistema

venoso perivertebral.

Posteriormente a la realización de la vertebroplastia es importante vigilar la aparición de fracturas vertebrales nuevas, o reaparición del dolor. En los estudios que estamos llevando a cabo en nuestro centro no parece que exista una asociación entre la aparición de fracturas vertebrales en los segmentos adyacentes a las vértebras tratadas.

Los resultados obtenidos con las vertebroplastias son muy esperanzadores consiguiendo un alivio inmediato en cerca del 80% de los casos tratados. Estos resultados son reproducibles cuando el caso tratado cumple los criterios mencionados anteriormente. La vertebroplastia se comenzó a utilizar en nuestro centro en el año 1995, habiéndose tratado desde entonces más de 400 casos con diferentes diagnósticos (destacando las fracturas vertebrales osteoporóticas) con gran éxito (7,11). Para poder llegar a obtener estos resultados ha sido necesario depurar los criterios de selección de los pacientes a tratar como se ha presentado en el artículo. Aunque se trata de una técnica mínimamente invasiva y de sencilla aplicación no está exenta de la aparición de complicaciones que en ocasiones pueden llegar a ser muy graves. En la mayoría de las ocasiones las complicaciones son el resultado de una mala selección de los pacientes, un mal equipo de fluoroscopia que no permite una adecuada realización de la técnica, desconocimiento de la anatomía neurorradiológica o del sistema venoso por parte del encargado de realizar

## INDICACIONES Y TÉCNICAS DE LA VERTEBROPLASTIA Y CIFOPLASTIA

---

la vertebroplastia o técnica inadecuadamente aséptica. La complicación que con más frecuencia encontramos son las molestias en los portales empleados para la introducción del cemento. Estas molestias son de carácter transitorio y ceden con tratamiento analgésico. Se ha dado una gran importancia a la presencia de fugas de cemento a través de los plexos venosos. En nuestro centro se han encontrado en cerca del 60% de los casos revisados en los TAC posvertebroplastia la presencia de fugas de pequeñas cantidades de cemento fuera del cuerpo vertebral, localizándose sobre todo en los plexos venos peridurales del mismo nivel de la vértebra tratada. Los resultados que se obtuvieron fueron exactamente iguales que en el grupo de pacientes que no presentaron la fuga de cemento (7, 11). El cemento al polimerizar produce una reacción exotérmica que desprende gran cantidad de calor que podría lesionar las estructuras cercanas. En un estudio realizado por Wang y cols., la presencia del ligamento vertebral común posterior así como el líquido cefalorraquídeo son capaces de disipar la reacción exotérmica (recordar que la reacción exotérmica está implicada directamente con el efecto analgésico de la vertebroplastia) (12). Debemos tener presente que las fugas de cemento se producen con más frecuencia en los casos de pacientes que presenten alteraciones del muro posterior (metástasis y vértebras tumorales). En una larga serie revisada por Cotten y cols., se describe la aparición de un caso de compresión

medular y trece casos de dolor radicular de los que tres necesitaron de tratamiento quirúrgico. En la mayoría de las ocasiones se trataron de casos de neuritis transitoria que cedieron con tratamiento antiinflamatorio. En otras ocasiones se han descrito casos de fuga masiva de cemento por el sistema venoso que han provocado tromboembolismo pulmonar masivo (13). Estos casos son excepcionales, aunque están descritos en la literatura. Otras complicaciones que se pueden producir son fracturas no desplazadas de las costillas, fracturas de los pedículos, hematomas paravertebrales, abscesos epidurales.

### NUEVAS VÍAS DE INVESTIGACIÓN

La vertebroplastia es una técnica de reciente aparición y por tanto todavía no están definidos con exactitud los criterios de inclusión. Con la aparición de series cada vez mayores tanto en duración como en seguimiento se conseguirá depurar estos criterios. Con objeto de mejorar los resultados se han desarrollado los biocementos. Son compuestos de fosfato cálcico que se introducen en el interior del hueso para rellenar la cavidad, pero el objetivo es que se reabsorba y por tanto se sustituyen por hueso, por lo que la incorporación es total. En el momento actual se encuentran en fase de investigación y faltan estudios a largo plazo que muestren los beneficios frente a los efectivos cementos diseñados

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

---

especialmente para la realización de las vertebroplastias (14-15).

### CIFOPLASTIAS

---

Como mencionamos con las indicaciones de la vertebroplastia, esta técnica en ningún caso tiene como objetivo corregir la deformidad que se produce como consecuencia de los aplastamientos. En los últimos años ha comenzado a utilizarse la cifoplastia como una nueva técnica con la que se intenta, además de conseguir la desaparición del dolor lumbar secundario a la fractura vertebral, la recuperación de la altura del cuerpo vertebral aplastado. La cifosis que se produce como consecuencia de los sucesivos aplastamientos en la columna dorsal y lumbar puede disminuir en torno a un 10% la capacidad vital del paciente, aumentando la presión intraabdominal, dando como resultado un estado de malnutrición secundario a una sensación de saciedad. En estudios prospectivos se ha visto un aumento de la mortalidad superior a un 20% en estos pacientes con respecto a los sanos (16).

Esta técnica, creada y desarrollada en EEUU por Riley, es muy parecida a la vertebroplastia y se diferencia en la introducción vía transpedicular de un balón que se infla en el interior de la vértebra afectada a alta presión consiguiendo restaurar la pérdida de altura en el plano sagital. Posteriormente se rellena el espacio creado con cemento. Los

resultados que podemos encontrar en la literatura son mucho más escasos y se deben analizar con mucho cuidado, ya que se trata de una técnica en la que faltan estudios a largo plazo. En un estudio de Lieberman y cols., realiza un análisis de 70 cifoplastias realizadas en 30 pacientes encontrando en un primer seguimiento mejoría del dolor en todos los casos (incluso en las primeras 24 horas), ausencia de complicaciones directas con el uso de esta técnica y un restablecimiento en el 70% de las vértebras tratadas de un 47% de la altura en el plano sagital (17). Parece que esta mejora de la altura vertebral es más palpable en aquellas fracturas que se tratan en las primeras 8 semanas y que los resultados son más efectivos en aquellas vértebras que muestran un hundimiento central del platillo vertebral superior más que un acuñamiento. En un estudio prospectivo realizado por Phillips et al., indican que el riesgo de extravasación de cemento parece significativamente menor en las cifoplastias (18). Sin embargo, esta técnica también tiene sus complicaciones y ya se han descrito casos de compresión medular, alteraciones de la función pulmonar y TEP (19).

### CONCLUSIONES

---

Exponemos en este capítulo dos técnicas que han mostrado ser efectivas para el tratamiento del dolor lumbar secundario a aplastamientos vertebrales ampliamente apoyadas por la literatura

## INDICACIONES Y TÉCNICAS DE LA VERTEBROPLASTIA Y CIFOPLASTIA

publicada, aunque todavía deben definirse sus indicaciones y resultados (en especial en el caso de la cifoplastia, donde faltan estudios a largo plazo y con series más amplias).

### BIBLIOGRAFÍA

1. Kanis JA, McCloskey EV. Epidemiology of vertebral osteoporosis. *Bone* 1992; 13 Suppl 2:S1-10.
2. Galibert P, Deramond H, Rosat P, Le Gars D. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma as well as painful and debilitating diseases. *Neurochirurgie* 1987; 33: 166-8.
3. Debussche-Depriester C, Deramond H, Fardellone P. Percutaneous vertebroplasty with acrylic cement in the treatment of osteoporotic vertebral crush fracture syndrome. *Neuroradiology* 1991; 33 (suppl): 149-52.
4. Pérez Higuera A, Álvarez Galovich L, Rossi Roberto, Quiñónez D. Vertebroplastia percutánea. *Radiología* 2002; 44 (1): 00-0.
5. Jensen ME, Dion JE. Percutaneous vertebroplasty in the treatment of osteoporotic compression fractures. *Neuroimaging Clinics of North America* 2000; Vol 10 nº 3.
6. Zoarski GH, Snow P, Olan WJ, Stallmayer MJB, Dick BW, Hebel R, De Deney M. Percutaneous vertebroplasty for osteoporotic compression fractures: Quantitative prospective evaluation of long-term outcomes. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13: 139-148.
7. Álvarez I, Pérez-Higuera A, Rossi RE, Calvo E. Vertebroplasty in osteoporotic fractures: Clinical and Radiological results after 5 years. *Eur Spine J* 2001; 10 (suppl. 1): S8.
8. Cyteval C, Sarrabere MP, Roux JO, Thomas E, Jorgensen C, Blotman F, Sany J, Taourel P. Acute osteoporotic vertebral collapse: open study percutaneous injection of acrylic surgical cement in 20 patients. *AJR American Journal Roentgenol* 1999; 173: 1685-1690.
9. Deramond H, Depriester C, Galibert P, Le Gars D. Percutaneous vertebroplasty with polimethylmetacrilate (PMMA). Technique, indications and results. *Radiol Clin North Am* 1998; 36: 533-46.
10. Gangi A; Kastler BA, Dietmann JJ. Percutaneous vertebroplasty guided by a combination of CT and fluoroscopy. *Am J Neuroradiol* 1994; 15: 83-6.
11. Pérez-Higuera A, Rossi R, Álvarez L. Vertebroplastia percutánea: Técnica y resultados. Punta del Este, Uruguay, 4. Congreso de la SILAN, Diciembre 2000; 81.
12. Wang GJ, Wilson CS, Hubbard SL, Sweet DE, Reger SI, Stamp WG. Safety of anterior cement fixation in the cervical spine: In vivo study of dog spine. *South Medical Journal* 1984; 77: 178-9.
13. Cotton A, Dewatre F, Cortet B et al. Percutaneous vertebroplasty for osteolytic metastases and myeloma: Effects of percentage of lesion filling and the leakage of methyl methacrylate at clinical follow-up. *Radiology* 1996; 200: 525-30.
14. Belkoff SM, Mathis JM, Erbe EM, Fenton DC. Biomechanical evaluation of a new bone cement for use in vertebroplasty. *Spine* 2000; 25: 1061-4.
15. Belkoff SM, Mathis JM, Jasper LE, Deramond H. An ex vivo biomechanical evaluation of a hidroxyapatite cement for use with vertebroplasty. *Spine* 2001; 26: 1542-6.
16. Kado DM, Browner WS, Palermo L, Nevitt MC, Genant HK, Cummings SR. Vertebral fractures and mortality in older women: a prospective study. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Arch Intern Med* 1999; 159: 1215-1220.
17. Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, Bell G. Initial outcome and efficacy of «kyphoplasty» in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine* 2001; 26: 1631-1163.
18. Phillips FM, Todd Welzel F, Lieberman IH. An in vivo comparison of potential for extravertebral leak after vertebroplasty and kyphoplasty. *Spine* 2002; 27: 2178-9.
19. Garfin SR, Yuan HA, Reley MA. New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty the treatment of painful osteoporotic compression fractures. *Spine* 2001; 26: 1511-5.

# Prevención y tratamiento farmacológico de la fractura vertebral

*L. Arboleya Rodríguez*

## INTRODUCCIÓN

---

El objetivo primario del tratamiento de la osteoporosis es reducir la incidencia de fracturas, tanto vertebrales como no vertebrales. Es un hecho plenamente demostrado que la fractura de cadera (FC) constituye un elemento fundamental en el pronóstico funcional de los ancianos, ya que el 50% de los afectados no recupera su estatus previo a la fractura (1). Por otro lado, la FC provoca un incremento de la mortalidad que se estima en torno al 20% durante el primer año tras la fractura (2). Sin embargo, debemos tener presente que la fractura vertebral (FV) constituye un desenlace de enorme importancia, tanto en la evaluación de la eficacia de un fármaco en ensayos clínicos como en el abordaje del paciente individual, en quien constituye un elemento de decisión terapéutica básico y un criterio de respuesta de utilidad en el seguimiento a largo plazo, tanto por sus consecuencias clínicas (dolor crónico y disfunción permanente) como por el incremento de la mortalidad asociado.

En este capítulo analizaremos únicamente el tratamiento farmacológico, remitiendo al lector a los capítulos correspondientes donde se exponen los aspectos complementarios citados.

## IMPLICACIÓN DE LA FV EN EL RIESGO DE NUEVAS FRACTURAS

---

La presencia de FV, diagnosticadas mediante pruebas de imagen rutinarias (fracturas prevalentes) o bien, en los casos en que son sintomáticas, mediante pruebas ad hoc (fracturas clínicas), constituye un factor de riesgo de nuevas fracturas osteoporóticas, incluso tras ajuste por edad o masa ósea (3). La FV asintomática ha sido asociada con un incremento global del riesgo de fractura de cadera de dos veces. En el European Prospective Osteoporosis Study (4), realizado sobre una muestra de más de 13.000 hombres y mujeres, seguidos durante tres años, se ha confirmado este incremento del riesgo en mujeres, en las que alcanza un riesgo 4 veces superior al

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

---

de los controles (mujeres sin FV prevalentes). El riesgo de FC aumenta de forma proporcional al número de FV, multiplicándose por 7 en las que tienen 2 o más FV. Aunque con menor fuerza, también se observó asociación con cualquier fractura del esqueleto apendicular (RR: 1,8).

El riesgo es mayor durante los 6 primeros meses, no a partir de los 6 primeros meses. Aunque el incremento de riesgo es independiente de DMO, se ha observado que es más grave en mujeres mayores, sobre todo en las de más de 85 años. El riesgo de FC va declinando conforme transcurre el tiempo y se ha reducido en un 30-40% a los 4 años del evento (5), lo que enfatiza la necesidad de una intervención rápida y precoz.

El cálculo del riesgo absoluto de fractura es una estrategia mucho más útil en la toma de decisiones terapéuticas sobre prevención secundaria. En un estudio observacional realizado en el Reino Unido (6) se observó que el riesgo absoluto a 5 años de padecer una fractura no vertebral en una mujer de 65 años que haya padecido una fractura previa de antebrazo, cadera o vértebra es de 3-6,2%, mientras que a los 85 años este riesgo llega al 23,9%. La FV constituye, por tanto, un elemento clave de decisión terapéutica, estando plenamente justificado iniciar tratamiento preventivo de nuevas fracturas en

cualquier paciente que haya sufrido una fractura osteoporótica vertebral, pues el riesgo de padecer una nueva fractura en cualquier nivel, no sólo en esqueleto axial, es muy elevado incluso en pacientes con osteopenia o normalidad densitométrica. El tratamiento deberá ser eficaz, de efecto rápido y mantenido durante un período variable pero no inferior a 5 años, aunque la duración óptima del tratamiento antirresortivo en la OP es un tema aún sin resolver.

Ante un paciente con FV y tras realizar el correspondiente trabajo diagnóstico de exclusión de causas ajenas a la osteoporosis y evaluar el status neurológico y funcional del paciente, debemos plantearnos dos aspectos terapéuticos claves: por un lado, el tratamiento del cuadro agudo, fundamentalmente el dolor, mediante medidas farmacológicas y no farmacológicas, ya comentadas en otro capítulo de este texto, y, por otro, la prevención de nuevas fracturas.

### TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO DE LA OSTEOPOROSIS

---

El objetivo fundamental del tratamiento farmacológico es la prevención de fracturas. Existen marcadores subrogados de respuesta que se han utilizado en múltiples ensayos clínicos, como alternativa a la variable dura y definitiva

## PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO DE LA FRACTURA VERTEBRAL

(la fractura), ya que la incidencia de ésta es baja y se necesitarían grandes muestras de pacientes seguidos durante un período muy largo, lo que ha imposibilitado la comparación directa de fármacos y la solución de antiguas conjeturas, como la eficacia en pacientes de riesgo bajo o medio, que siguen pendientes (7).

Tanto la DMO como los marcadores bioquímicos del remodelado se han utilizado como desenlaces secundarios y su

papel en los ensayos clínicos ha sido motivo de acalorada controversia (8-20). En el momento actual, es imprescindible obtener datos de fracturas y no se considera suficiente para demostrar eficacia de un fármaco mostrar su efecto sobre DMO o marcadores (21). A continuación, revisaremos brevemente los datos de eficacia sobre fracturas, tanto axiales como periféricas, que han sido publicados sobre los fármacos disponibles. En la Tabla 1 se exponen las características de los ensayos

**TABLA 1. Ensayos clínicos en fase III de tres años de duración, al menos, publicados hasta el momento**

Fármaco/ Estudio	Edad (años)	DMO (Kg/m <sup>2</sup> )	Altura (cm)	Suplemento de calcio (mg/d)	Suplemento de vitamina D (UI)	Fractura vertebral previa
<b>Alendronato</b>						
Liebermann	64	24	-	500	-	21%
FIT I	71	26	159	500	250	100%
FIT II	68	25	160	500	250	0%
<b>Risedronato</b>						
VERT-MN	71	26	156	1.000	500	98%
VERT-NA	69	26	158	1.000	500	78%
HIP	78	25	156	1.000	500	30%
<b>Raloxifeno</b>						
MORE	66	25	-	500	400-600	37%
<b>Estroncio</b>						
TROPOS	77	-	-	1.000	400-800	34%
SOTI	69	26	-	1.000	400-800	100%
<b>Ibandronato</b>						
BONE	69	-	160	500	400	94%
<b>Calcitonina (200 IU)</b>						
PROOF	69	25	-	1.000	400	79%

Datos tomados de Boonen S, Laan RF, Barton IP, Watts N. Effect of osteoporosis treatments on risk of non-vertebral fractures: review and meta-analysis of intention-to-treat studies. Osteoporosis Int 2005; pub online 29 de junio.

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

clínicos más relevantes realizados con los diferentes fármacos, mientras que en la Tabla 2 se presenta un resumen de los efectos sobre fracturas vertebrales.

### A) SERM (MODULADORES SELECTIVOS DE LOS RECEPTORES ESTROGÉNICOS)

El raloxifeno es el primero y, hasta el momento, único SERM aprobado para el

tratamiento de la OP. El estudio que permitió su aprobación por la FDA (22), denominado Multiple Outcomes of Raloxifene Evaluation trial (MORE), analizó los efectos de 60 y 120 mg/d en mujeres posmenopáusicas con OP (definida T score en cuello femoral o raquis lumbar igual o inferior a  $-2,5 T$ , o bien fracturas vertebrales radiográficas prevalentes en número superior a una de tamaño moderado). La incidencia de nuevas FV morfométricas (desenlace primario) a los 3 años se redujo en un 55% en el grupo de 60 mg frente a placebo, en mujeres con OP densitométrica sin FV y en un 30% en las que presentaban dos o más FV al inicio. En la Tabla 1, procedente del metaanálisis de Cranney et al. (23), se expresan el resto de los datos relevantes. La incidencia de fracturas no vertebrales a los 3 años no se redujo significativamente ni siquiera al acumular los dos grupos de 60 y 120 mg frente a placebo. En análisis posteriores, estos resultados negativos en FNV se atribuyeron a problemas de diseño (24) (insuficiente poder estadístico para detectar diferencias en un desenlace de prevalencia baja; además, las mujeres que presentaban una pérdida relevante de masa ósea o bien más de 2 FV eran invitadas a dejar el estudio, lo que implicaba una selección de abandonos de pacientes con mayor riesgo en el grupo placebo). Raloxifeno tiene efectos extraesqueléticos cuyo papel en la toma de decisiones terapéuticas no está suficientemente definido. Por un lado, se ha observado

TABLA 2. Magnitud del efecto en fracturas vertebrales

Fármaco	Nº de estudios/pacientes	Riesgo relativo (IC 95%)	RR (p)	Heterogeneidad (p)
<b>Calcio</b>	5 (576)	0,77 (0,54–1,09)	0,14	0,40
<b>Risedronato</b>	5 (2.604)	0,64 (0,54–0,77)	0,01	0,89
<b>Vitamina D</b>	8 (1.130)	0,63 (0,45–0,88)	<0,01	0,16
<b>Calcitonina<sup>1</sup></b>	1 (1.108)	0,79 (0,62–1,00)	0,05	n/a
<b>Alendronato (5–40 mg)</b>	8 (9.360)	0,52 (0,43–0,65)	<0,01	0,99
<b>Raloxifeno</b>	1 (6.828)	0,60 (0,50–0,70)	0,01	n/a
<b>Etidronato (400 mg)</b>	9 (1.076)	0,63 (0,44–0,92)	0,02	0,87
<b>THS</b>	5 (3.117)	0,66 (0,41–1,07)	0,12	0,86

<sup>1</sup> Debido a sesgos potenciales de publicación, solamente se presentan las estimaciones del EC más amplio (PROOF trial). La estimación ponderada de este estudio más otros tres más pequeños es de 0,46 (IC 95% 0,25–0,87,  $P=0,02$ ,  $n=1.404$ ).

que provoca una reducción de colesterol total y de LDL colesterol y que la incidencia de cáncer de mama invasivo se reduce en un 72%, mientras que, en el lado negativo, debemos tener en cuenta el perfil de efectos adversos, sobre todo la aparición de sofocos y calambres en piernas, y el incremento en el riesgo absoluto de tromboembolismo venoso. Como conclusión, raloxifeno podría tener un papel en pacientes osteoporóticas con riesgo de FV que no tienen un elevado riesgo de FNV y no tienen antecedentes o riesgo elevado de trombosis (25).

### B) BISFOSFONATOS

Los bisfosfonatos (BP) son análogos estructurales de los pirofosfatos que actúan a nivel osteoclástico frenando la capacidad funcional de estas células para excavar las lagunas de resorción (26). En el momento actual, los más utilizados en la OP son los que incluyen en su molécula un grupo amino, llamados también aminobisfosfonatos. Los BP no aminados (etidronato, clodronato, tiludronato) se utilizan escasamente en la OP y no han sido aprobados por la FDA para el tratamiento de la OP, por lo que no nos detendremos en su análisis.

#### B.1) Alendronato

La eficacia antifractura de alendronato fue examinada en el estudio FIT (Fracture Intervention Trial) (27) en el que los

pacientes eran incluidos en dos ramas, según tuvieran FV prevalente (FIT I) o no (FIT II) y distribuidos aleatoriamente en varios grupos (placebo, 5 mg/d, 10 mg/ y 20 mg/D). En los grupos activos se redujo la incidencia de FV en un 47% y 44%, respectivamente. En cuanto a fracturas de cadera, se observó una reducción significativa en el FIT I (en los pacientes de mayor riesgo) pero no en el FIT II, aunque el análisis de subgrupos mostró una reducción en los pacientes con DMO inferior a  $-2.5$  DS en cuello femoral. Otros estudios y metaanálisis publicados han mostrado de manera consistente reducción de la incidencia de FV y FNV, al menos durante 3 años (28, 29). Los estudios de extensión, utilizando marcadores subrogados (DMO y marcadores) han mostrado el mantenimiento de la eficacia incluso hasta los 10 años de tratamiento (30). No obstante, al no disponer de datos de fracturas recogidas como desenlace primario y al haberse publicado algunos hallazgos que sugieren que el freno del remodelado a largo plazo podría provocar acúmulo de microdaño (31, 32), no podemos conocer la duración óptima del tratamiento ni si son recomendables períodos libres de tratamiento (las también llamadas de forma coloquial «vacaciones terapéuticas»).

#### B.2) Risedronato

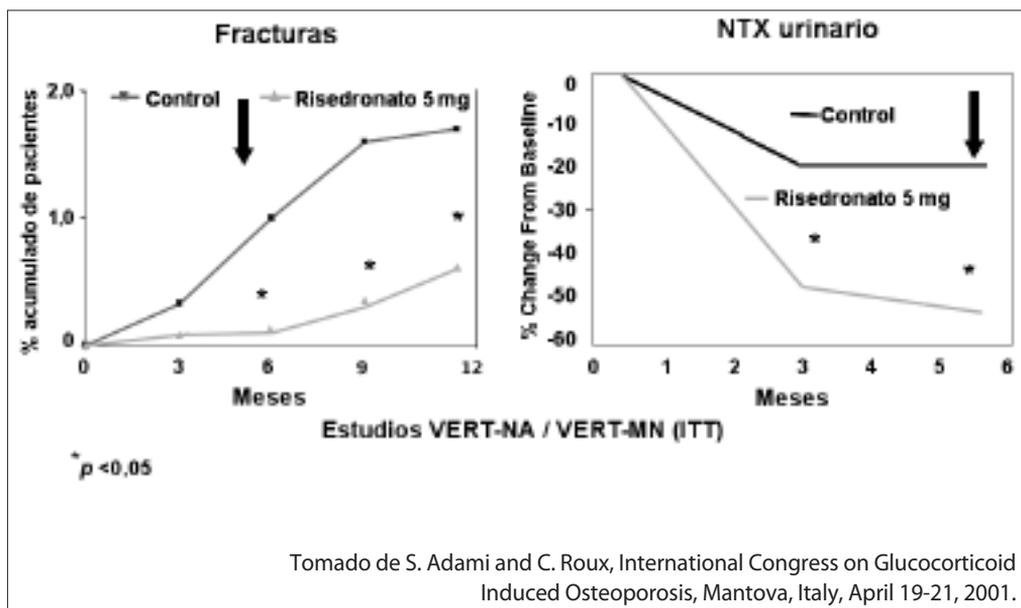
La eficacia antifractura de risedronato ha sido evaluada en 3 grandes ensayos

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

clínicos efectuados en mujeres posmenopáusicas, dos de ellos tenían como objetivo FV (VERT trials) mientras que el tercero fue destinado a mostrar específicamente eficacia en fractura de cadera, el único con este objetivo primario realizado hasta el momento en la osteoporosis. Tanto en la rama multinacional como en la norteamericana (VERT-MN y VERT-NA, respectivamente) la incidencia de nuevas FV se redujo de forma significativa, con valores que alcanzaron el 61% y el 65% (33). En un análisis combinado de ambos estudios se observó reducción de la incidencia de fracturas no vertebrales, con resultados significativos precoces (a partir de 6

meses) que se mantenían a los 5 años. En cuanto a los datos del estudio HIP (34), en el grupo de mujeres de 70-79 años con osteoporosis densitométrica, la incidencia de fracturas de cadera se redujo en un 40% ( $p=0,009$ ), valores que alcanzaron el 60% si además presentaban algún factor de riesgo adicional. No se observó efecto significativo en mujeres mayores de 80 años seleccionadas exclusivamente en base a la presencia de factores de riesgo clínicos, lo que tiene, sin duda, importancia práctica. La eficacia antifractura aparece rápidamente (Figura 1), observándose diferencias significativas con placebo a los 6 meses del inicio del tratamiento (35) y alcanza una reducción muy marcada de

**FIGURA 1. Rápida reducción del remodelado (NTX urinario) y del riesgo de fractura con risedronato**

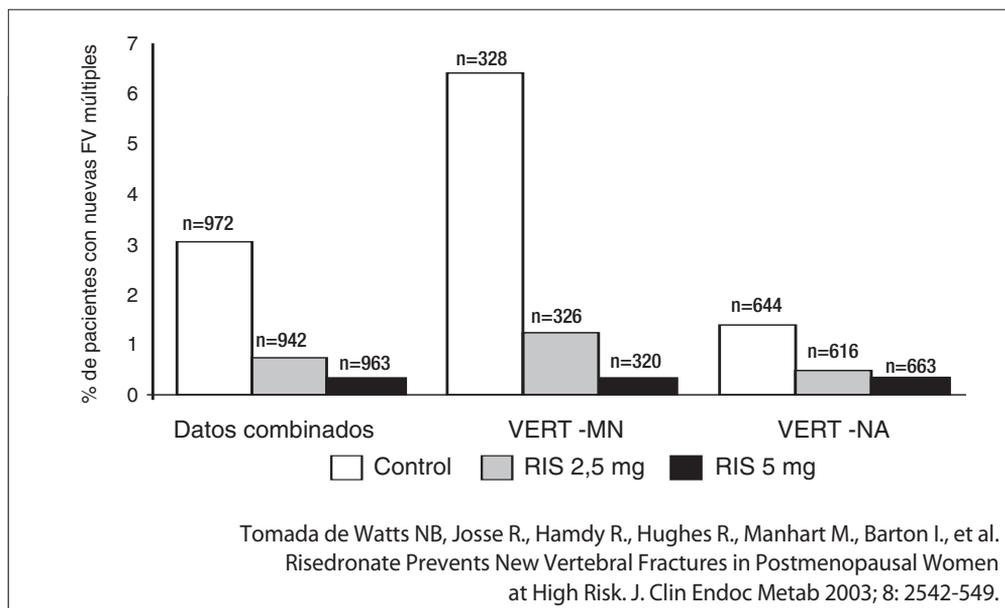


incidencia de FV múltiples, una de las complicaciones más graves de la osteoporosis (Figura 2). Por otro lado es el único fármaco que ha mostrado eficacia antifractura a 5 años en estudios controlados con placebo (36). En cuanto a la seguridad y efectos sobre la calidad ósea de risedronato a largo plazo, se ha observado que su acción sobre la microestructura trabecular y sobre las propiedades de la matriz orgánica, factores de enorme importancia en la resistencia ósea, provoca hueso de características similares a los controles premenopáusicos tras 5 años de tratamiento (37-39).

### B.3) Ibandronato

Aunque su utilización en la osteoporosis posmenopáusica no está aprobada aún en España, se incluye en esta revisión ya que ha sido aprobado por la FDA en la primavera pasada, recientemente por la Agencia Europea del Medicamento (EMA) y se espera que esté disponible en nuestro país en los próximos meses. El estudio pivote (40), denominado BONE y realizado en mujeres posmenopáusicas con DMO T score  $\leq -2,0$  en columna lumbar y entre una y cuatro FV prevalentes

**FIGURA 2. Marcada reducción en el porcentaje de pacientes con fracturas vertebrales múltiples observada en los dos estudios pivote de fracturas vertebrales realizados con risedronato**



(T4-L4) ha mostrado que la administración de ibandronato, tanto en régimen diario (2,5 mg/d) como intermitente durante 3 años, reduce la incidencia de nuevas FV (4,7% y 4,9%, respectivamente) frente a placebo (9,6%). Sin embargo, la incidencia de fracturas no vertebrales no mostró diferencias entre los grupos (9,1%, 8,9%, y 8,2%), lo que fue atribuido a que el riesgo global de fractura de la muestra estudiada era bajo. Recientemente se han publicado los resultados a un año del estudio MOBILE (41), en el que se compara la administración diaria con la mensual, con el objetivo de mostrar la no inferioridad de ambos regímenes terapéuticos y los resultados muestran que la DMO y marcadores alcanzados son similares. Aunque el régimen terapéutico mensual podría significar una ventaja en cuanto a comodidad y observancia, es preciso conocer si el fármaco es eficaz en la prevención de fracturas no vertebrales. Un análisis poshoc de los datos del estudio BONE mostró reducción significativa de FNV en las pacientes con DMO inferior a  $-3$  DS, cuyo riesgo es superior al global de la población estudiada. Sería interesante confirmar estos datos en estudios cuyo objetivo primario fuera la reducción de fracturas de cadera y no vertebrales y confirmar que el régimen posológico mensual incrementa la adherencia al tratamiento de manera más eficaz que el régimen semanal.

### C) PTH

Aunque existen varias moléculas en avanzado nivel de investigación, el fragmento recombinante N terminal 1-34 de la parathormona es la única aprobada hasta el momento. Su eficacia quedó demostrada en un ensayo clínico controlado con placebo (42) en el que se objetivó una reducción en la incidencia de FV del 66% y de otras fracturas del 50%. Este estudio debió suspenderse antes del período inicialmente estimado, al aparecer, en un estudio experimental, varios casos de osteosarcoma en ratas tratadas con dosis muy altas de teriparatida. Aunque la FDA consideró el fármaco seguro, su uso no debe superar los 18 meses y los pacientes deben ser vigilados estrechamente. Deben monitorizarse las cifras de calcemia, aunque la incidencia de hipercalcemias sintomáticas es baja. Al finalizar el período de tratamiento, se deberá iniciar el tratamiento con un antirreabsortivo, aunque la combinación de ambos no ha mostrado eficacia (43).

### D) CALCITONINA

La eficacia de la calcitonina de salmón por vía intranasal en dosis de 200 UI en la prevención de FV ha sido evaluada en el denominado estudio PROOF, realizado en 1.255 mujeres con osteoporosis posmenopáusica (44). A los 5 años del

# PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO DE LA FRACTURA VERTEBRAL

inicio, el riesgo relativo se redujo en un 33% (0,67, con IC 95%: 0,47-0,97). Sin embargo, el estudio fue criticado a causa de la elevada pérdida de pacientes durante el seguimiento (solamente llegaron al final 511 mujeres, es decir el 40%) y, por otro lado, no se ha demostrado eficacia en fracturas no vertebrales. En cualquier caso, podría ser una alternativa a los fármacos anteriores, en caso de contraindicación o intolerancia de los mismos.

## E) RANELATO DE ESTRONCIO

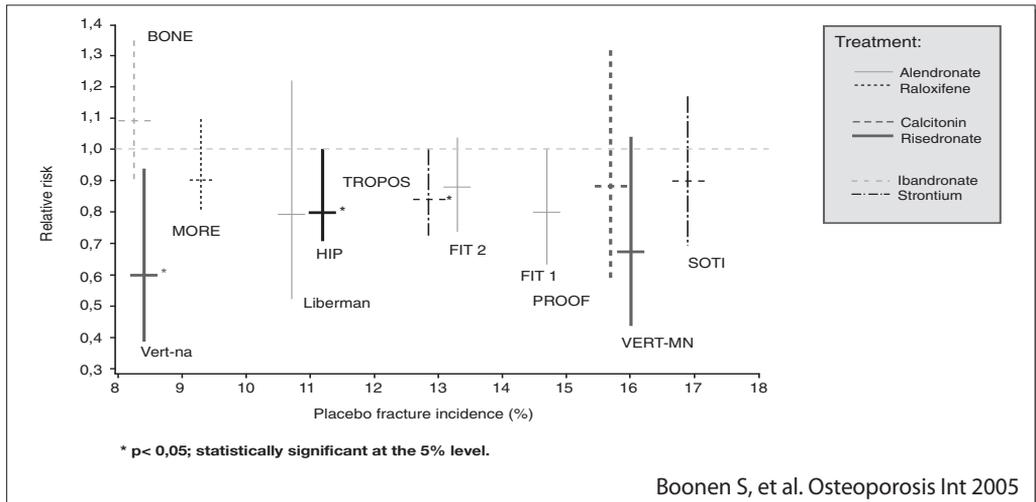
Es el último fármaco en incorporarse a cada vez más amplio arsenal terapéutico en la osteoporosis. Reduce la eficacia de fracturas no vertebrales en mujeres con osteoporosis posmenopáusica (45) tratadas durante 3 años en un 16%

( $p=0,04$ ), cifra que llega a un 19% cuando se incluyen únicamente las localizaciones características, mientras que la incidencia de FV se redujo en un 41% ( $p<0,001$ ) (46).

## RESUMEN

En el momento actual disponemos de varios fármacos que han mostrado eficacia en la prevención de fracturas vertebrales en la osteoporosis posmenopáusica. Los bisfosfonatos aminados constituyen el primer escalón en la pirámide de evidencias disponiendo, en el caso de risedronato y alendronato, de ensayos clínicos y metaanálisis que han mostrado eficacia tanto en FV como en no vertebrales (Figura 3), mientras que ibandronato aún debe presentar datos de eficacia en

**FIGURA 3. Reducción del riesgo de fractura no vertebral. Metaanálisis de ensayos clínicos con análisis por intención de tratar publicados**



fracturas no vertebrales. El comienzo de sus acciones preventivas de fracturas vertebrales es rápido, mientras que sus características posológicas le proporcionan gran comodidad al paciente. Su seguridad a medio plazo está plenamente demostrada y sus acciones positivas sobre la calidad ósea comienzan a ser cada vez más claras, sobre todo en el caso de risedronato. En las pacientes que sufran fracturas vertebrales pese al tratamiento con bisfosfonatos está indicada la parathormona en períodos no superiores a 2 años, utilizada en monoterapia, pero con reinicio del bisfosfonato tras este período para mantener eficacia. En los casos en los que estos fármacos estén contraindicados o no se toleren, está indicada la prescripción de ranelato de estroncio o de raloxifeno, teniendo en cuenta en este último caso las ventajas e inconvenientes de sus efectos extraóseos. La calcitonina de salmón intranasal es una opción adicional, aunque, según las evidencias disponibles, en un escalón inferior a los anteriores.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Consensus development conference: diagnosis, prophylaxis, and treatment of osteoporosis. *Am J Med* 1993; 94:646–650.
2. Chrischilles EA, Butler CD, Davis CS, et al. A model of lifetime osteoporosis impact. *Arch Intern Med* 1991; 151:2026–2032.
3. McLellan A. Identification and treatment of osteoporotic fractures. *Current Rheumatol Rep* 2003; 5: 57-64.
4. Ismail AA, Cokerill W, Cooper C, et al. Prevalent vertebral deformity predicts incident hip though not distal forearm fractures: results of EPOS. *Osteoporosis Int* 2001; 12: 85-90.
5. Johnell O, Oden A, Caullin F, Kanis J. Acute and long-term increase in fracture risk after hospitalization for vertebral fracture. *Osteoporosis Int* 2001; 12: 207-214.
6. Van Staa TP, Leufkens HG, Cooper C. Does a fracture at one site predict later fractures at other sites?. A British Cohort Study. *Osteoporosis Int* 2002; 13: 624-629.
7. Delmas PD. How should the risk of fracture in postmenopausal women be assessed? *Osteoporosis Int (Suppl 2)*:1999; S33–S39.
8. Ross PD, Davis JW, Epstein RS, Wasnich RD. Pre-existing fractures and bone mass predict vertebral fracture incidence in women. *Ann Intern Med* 1991; 114: 919–923.
9. Melton III LJ, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Wahner HW, Riggs BL. Long-term fracture prediction by bone mineral assessed at different skeletal sites. *J Bone Miner Res* 8:1993; 1227–1233.
10. Marshall D, Johnell O, Wedel H. Meta-analysis of how well measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic fractures. *Br Med J* 1996; 312:1254–1259.
11. Seeman E. Osteoporosis: trials and tribulations. *Am J Med* 1997; 103:745–895.
12. Cummings SR, Black DM, Vogt TM. Changes in BMD substantially underestimate the anti-fracture effects of alendronate and other antiresorptive drugs. *J Bone Miner Res* 1996; 11: S102.
13. Black DM, Sarkar S, Mitlak BH, Knickerbocker R, Cummings SR. What proportion of the effects of raloxifene (RLX) on vertebral fracture risk can be directly attributed to its bone mineral density (BMD) effects? *J Bone Miner Res* 1999; 14: S158.
14. Sarkar S, Harper KD, Wong M, Cummings SR, Black DM. Relationships between changes in bone mineral density and the risk of new vertebral fractures with raloxifene treatment. *Osteoporosis Int* 2000; 11: S198–S199.

## PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO DE LA FRACTURA VERTEBRAL

15. Cummings SR, Black DM, Pearson J, Karpf DB, Harris F, Genant HK, LaCroix AZ. How much of the reduction in risk of vertebral fractures by alendronate is explained by increased spine BMD? *J Bone Miner Res* 1999; 14: S159.
16. Black DM, Pearson J, Harris F, LaCroix A, Cummings S. Predicting the effect of antiresorptive treatments on risk of vertebral fractures: a meta-analysis. *J Bone Miner Res* 1999; 14: S137.
17. Hochberg MC, Ross PD, Black D, Cummings SR, Genant HK, Nevitt MC, et al. Larger increases in bone mineral density during alendronate therapy are associated with a lower risk of new vertebral fractures in women with postmenopausal osteoporosis. *Fracture Intervention Trial Research Group. Arthritis Rheum* 1999; 42: 1246–1254.
18. Wasnich RD, Miller PD. Antifracture efficacy of antiresorptive agents are related to changes in bone density. *J Clin Endocrinol Metab* 2000; 85: 231–236.
19. Miller PD, Baran DT, Bilezikian JP, Greenspan SL, Lindsay R, Riggs BL, Watts NB. Practical clinical application of biochemical markers of bone turnover: consensus of an expert panel. *J Clin Densitom* 1999; 2: 323–342.
20. Looker AC, Bauer DC, Chesnut III CH, Gundberg CM, Hochberg MC, Klee G, et al. Clinical use of biochemical markers of bone remodeling: current status and future directions. *Osteoporos Int* 2000; 11: 467–480.
21. Heaney RP 1998 Bone mass, bone fragility, and the decision to treat. *JAMA* 1999; 280: 2119–2220.
22. Ettinger B, Black DM, Mitlak BH, Knickerbocker RK, Nickelsen T, Genant HK, et al. Reduction of vertebral fracture risk in postmenopausal women with osteoporosis treated with raloxifene: results from a 3-year randomized clinical trial. *JAMA* 1999; 282: 637–645.
23. Cranney A, Guyat G, Griffith L, Wells G, Tugwell P, Rosen C. IX: Summary of Meta-Analyses of Therapies for Postmenopausal Osteoporosis. *Endocr Rev* 2002; 23: 570 - 578.
24. Lufkin EG, Wong M, Deal C. The role of selective estrogen receptor modulators in the prevention and treatment of osteoporosis. *Rheum Dis Clin North Am* 2001; 27: 163–185.
25. Cranney A, Adachi J. Benefit-risk assessment of raloxifene in postmenopausal osteoporosis. *Drug Saf* 2005; 28: 721–30.
26. Fleisch H 1998 Bisphosphonates: mechanisms of action. *Endocr Rev* 19:80–100.
27. Black DM, Cummings SR, Karpf DB, Cauley JA, Thompson DE, Nevitt MC, et al. Randomised trial of effect of alendronate on risk of fracture in women with existing vertebral fractures. *Fracture Intervention Trial Research Group. Lancet* 1996; 348: 1535–1541.
28. Arboleya LR, Morales A, Fiter J. Effect of alendronate on bone mineral density and incidence of fractures in postmenopausal women with osteoporosis. A meta-analysis of published studies. *Med Clin (Barc)*. 2000;114 Suppl 2:79-84 .
29. The use of bisphosphonates in the treatment of osteoporosis. *Curr Opin Rheumatol*. 2005; 17: 462-6.
30. Ensrud KE, Barrett-Connor EL, Schwartz A, Santora AC, Bauer DC, Suryawanshi S. Randomized trial of effect of alendronate continuation versus discontinuation in women with low BMD: results from the Fracture Intervention Trial long-term extension. *J Bone Miner Res* 2004; 19: 1259-69.
31. Li J, Mashiba T, Burr DB. Bisphosphonate treatment suppresses not only stochastic remodeling but also the targeted repair of microdamage. *Calcif Tissue Int*. 2001; 69: 281-6.
32. Mashiba T, Mori S, Burr DB, Komatsubara S, Cao Y, Manabe T, et al. The effects of suppressed bone remodeling by bisphosphonates on microdamage accumulation and degree of mineralization in the cortical bone of dog rib. *J Bone Miner Metab*. 2005; 23 Suppl:36-42.
33. Reginster J, Minne HW, Sorensen OH, Hooper M, Roux C, Brandi ML, et al. Randomized trial of the effects of risedronate on vertebral fractures in women with established postmenopausal

- osteoporosis. Vertebral Efficacy with Risedronate Therapy (VERT) Study Group. *Osteoporos Int* 2000; 11: 83-91.
34. McClung MR, Geusens P, Miller PD, Zippel H, Bensen WG, Roux C, et al. Hip Intervention Program Study Group. Effect of risedronate on the risk of hip fracture in elderly women. Hip Intervention Program Study Group. *N Engl J Med*. 2001; 344: 333-40.
  35. Harrington JT, Ste-Marie LG, Brandi ML, Civitelli R, Fardellone P, Grauer A, et al. Risedronate rapidly reduces the risk for nonvertebral fractures in women with postmenopausal osteoporosis. *Calcif Tissue Int* 2004; 74: 129-35.
  36. Sorensen OH, Crawford GM, Mulder H, Hosking DJ, Gennari C, Mellstrom D, et al. Long-term efficacy of risedronate: a 5-year placebo-controlled clinical experience. *Bone* 2003; 32: 120-6.
  37. Borah B, Ritman EL, Dufresne TE, Jorgensen SM, Liu S, Sacha J, et al. The effect of risedronate on bone mineralization as measured by micro-computed tomography with synchrotron radiation: correlation to histomorphometric indices of turnover. *Bone* 2005; 37: 1-9.
  38. Borah B, Dufresne TE, Chmielewski PA, Johnson TD, Chines A, Manhart MD. Risedronate preserves bone architecture in postmenopausal women with osteoporosis as measured by three-dimensional microcomputed tomography. *Bone* 2004; 34: 736-46.
  39. Paschalis EP, Shane E, Lyritis G, Skarantavos G, Mendelsohn R, Boskey AL. Bone fragility and collagen cross-links. *J Bone Miner Res*. 2004; 19: 2000-4.
  40. Chesnut III CH, Skag A, Christiansen C, Recker R, Stakkestad JA, Hoiseth A, et al. Oral Ibandronate Osteoporosis Vertebral Fracture Trial in North America and Europe (BONE). Effects of oral ibandronate administered daily or intermittently on fracture risk in postmenopausal osteoporosis. *J Bone Miner Res* 2004; 19: 1241-9.
  41. Miller PD, McClung MR, Macovei L, Stakkestad JA, Luckey M, Bonvoisin B, et al. Monthly oral ibandronate therapy in postmenopausal osteoporosis: 1-year results from the MOBILE study. *J Bone Miner Res* 2005; 20: 1315-22.
  42. Neer RM, Arnaud CD, Zanchetta JR, Prince R, Gaich GA, Reginster JY, et al. Recombinant human PTH (1-34) fragment [rhPTH] reduces the risk of spine and non-spine fractures in post-menopausal osteoporosis. *N Engl J Med* 2001; 344: 1434-1441.
  43. Hodsman AB, Bauer DC, Dempster DW, Dian L, Hanley D, Harris ST, et al. Parathyroid Hormone and Teriparatide for the Treatment of Osteoporosis: A Review of the Evidence and Suggested Guidelines for Its Use. *Endocrine Rev* 2005; 26: 688-703.
  44. Chesnut CH 3rd, Silverman S, Andriano K, et al. A randomized trial of nasal spray salmon calcitonin in postmenopausal women with established osteoporosis: the prevent recurrence of osteoporotic fractures study. PROOF Study Group. *Am J Med* 2000; 109: 267-276.
  45. Reginster JY, Seeman E, De Vernejoul MC, Adami S, Compston J, Phenekos C, et al. Strontium ranelate reduces the risk of nonvertebral fractures in postmenopausal women with osteoporosis: Treatment of Peripheral Osteoporosis (TROPOS) study. *J Clin Endocrinol Metab* 2005; 90: 2816-22.
  46. Meunier P, Roux C, Seeman E, Ortolani S, Badurski JE, Spector T, et al. The effects of Strontium Ranelate on the Risk of Vertebral Fracture in Women with Postmenopausal Osteoporosis. *N Engl J Med* 2004; 350: 459-68.

# Papel del médico de atención primaria en la atención a la fractura vertebral

*J. M. Quesada Gómez, R. Cuenca Acevedo  
y J. Redondo Sánchez*

## INTRODUCCIÓN

---

El papel del médico de atención primaria es extraordinariamente importante tanto en el diagnóstico como en el tratamiento de la osteoporosis en general, pero tal vez resulte crítico en la fractura vertebral.

Las fracturas vertebrales son la manifestación clínica más habitual de la osteoporosis. Sin embargo, en contraposición con lo que sucede con las fracturas de cadera, fracturas de Colles u otras de huesos largos, la mayoría de las fracturas vertebrales son asintomáticas o pasan inadvertidas y no se diagnostican (1).

Tan sólo un 20% o un 30% de las fracturas vertebrales van a manifestarse clínicamente con dolor de aparición brusca, aguda, intensa y constante que precisa tratamiento de urgencia. La mayoría son asintomáticas, pero a medio-largo plazo tienen consecuencias físicas, psicológicas o sociales devastadoras para los pacientes que las padecen.

Las fracturas vertebrales causan pérdida de altura, cifoescoliosis, condicionando en

muchas ocasiones dolor crónico, con encamamiento y aumento de días de baja laboral. Las fracturas vertebrales torácicas, pero también las lumbares, más aún si son múltiples, condicionan disminución de la capacidad ventilatoria e insuficiencia respiratoria, con tendencia a infecciones respiratorias recurrentes. Las fracturas vertebrales tienen también un elevado impacto en las actividades del vivir cotidiano con reducción en el equilibrio y en la velocidad de la marcha con mayor fatiga muscular, mayor riesgo de caídas y fracturas adicionales (2).

En consecuencia, su impacto sobre la calidad de vida es muy profundo (3), se produce distorsión de la propia imagen y, como resultado, pérdida de autoestima, limitación de la actividad social y depresión, con aumento progresivo en la dependencia de otros (4) (Capítulo 3).

Las fracturas vertebrales constituyen un importante indicador de fragilidad ósea general. De tal modo que una mujer con una fractura vertebral tiene un riesgo de sufrir otra fractura vertebral de 3 a 5 veces mayor que otra mujer de su misma edad sin fractura, independientemente de la

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

---

densidad mineral ósea; dicho de otra manera, una de cada cinco mujeres sufrirá otra fractura vertebral en el primer año después de la fractura (5, 6, 7). Las mujeres con fracturas vertebrales duplican el riesgo de padecer una fractura de cadera (8) y tienen un aumento del 50% de riesgo de padecer otras fracturas no vertebrales (9). Además de la morbilidad, las fracturas vertebrales incrementan significativamente el riesgo de mortalidad (10, 11).

La alta prevalencia de las fracturas vertebrales, junto con la morbilidad grave de las mismas, tiene un gran impacto sobre los costos sanitarios a corto, medio y largo plazo (12).

Por consiguiente, resulta crítica la actuación del médico de atención primaria en el diagnóstico de la fractura vertebral tanto sintomática como asintomática, en pacientes que consultan por cualquier otra causa, a los que se les practica una radiografía de columna.

El que las fracturas de columna no pasen inadvertidas es un reto importante. Con mucha frecuencia, no son detectadas ni por los médicos de atención primaria ni por los especialistas (13, 14), incluso resultan infradiagnosticadas por los radiólogos (15).

Es imprescindible el conocimiento de los métodos de detección radiológica (16) así como disponer de técnicas que permitan el empleo de los mismos, minimizando errores; en este libro, en el Capítulo 4, se dedica un capítulo al MorphoXpress, que supone una contribución muy

interesante en este aspecto.

Una vez diagnosticada la fractura es fundamental evaluar posibles causas secundarias e instaurar el tratamiento adecuado lo antes posible, puesto que muchas de las consecuencias clínicas y la aparición de nuevas fracturas pueden ser prevenidas mediante tratamiento farmacológico inmediato, e instaurando medidas generales de rehabilitación, ejercicio, nutrición y prevención de factores de riesgo (17).

Por otra parte, el médico de atención primaria tiene un papel decisivo en conseguir el cumplimiento y adherencia al tratamiento de las pacientes para optimizar la eficiencia de los tratamientos instaurados (18).

## DIAGNÓSTICO DE FRACTURAS VERTEBRALES

---

### 1. CLÍNICA

La fractura vertebral puede condicionar dolor agudo en ocasiones tras esfuerzo (carga de peso moderado) o traumatismos leves (acceso tusígeno, apoyo directo sobre una superficie dura) e incluso espontáneamente. El factor caída, crucial en la génesis de las fracturas de Colles y de cadera, tiene en estas fracturas poca importancia. El paciente presenta contractura refleja de la musculatura paravertebral, que impide la realización de las maniobras de

flexión o de rotación de la columna y una acentuada impotencia funcional. La presencia de manifestaciones neurológicas (radiculopatía, compresión medular) constituye una circunstancia poco habitual.

La crisis álgica suele durar de dos a tres semanas. La intensidad del dolor va disminuyendo de forma progresiva en el transcurso de los tres meses siguientes.

La fractura vertebral con frecuencia puede aparecer sin que el paciente perciba ningún síntoma o puede causar molestias que no sean lo suficientemente intensas como para demandar asistencia. Esta circunstancia se produce hasta en dos tercios de los casos (2). El dolor mínimo es consecuencia de la instauración lenta y progresiva de la fractura. Éstas se ponen de manifiesto al practicar un examen radiográfico por cualquier otro motivo.

Si el paciente está asintomático y la fractura se descubre a raíz de un examen radiológico practicado por otros motivos, la posibilidad de estar frente a un proceso infeccioso o neoplásico es bajo.

El dolor de la fractura secundaria a una enfermedad metabólica (osteoporosis, osteomalacia, enfermedad de Paget) suele ser intensa al principio y posteriormente va disminuyendo. En cambio, en las fracturas secundarias a neoplasia, el dolor es de intensidad creciente y progresivamente se hace rebelde a analgesia. También la existencia de un síndrome constitucional nos orientará a un proceso neoplásico o infeccioso (por ejemplo tuberculosis).

## 2. EXPLORACIÓN FÍSICA

La disminución de la talla y la limitación de la movilidad raquídea son, junto con la deformidad de la columna y la alteración de la estática, las secuelas más habituales de las fracturas vertebrales.

Las fracturas vertebrales son responsables de la disminución de la talla de hasta 10 cm. La talla suele disminuir de forma más rápida en los primeros años tras la fractura y posteriormente suele tender a la estabilización. Una pérdida de altura brusca indica, por lo general, la aparición de una nueva fractura.

La medición de la talla de manera regular en las consultas de atención primaria es un buen índice de evaluación de la progresión de la enfermedad osteoporótica, siempre que se realice de manera estandarizada.

La deformidad encontrada más habitualmente es la acentuación de la cifosis dorsal («joroba de viuda») que en muchas ocasiones se acompaña de una hiperlordosis lumbar compensadora, si la columna se encuentra indemne a ese nivel.

## 3. RADIOGRAFÍA

Aunque la clínica y la exploración física nos orienten a la existencia de fractura vertebral, el diagnóstico definitivo exige la realización de una radiografía de la columna.

Se deben realizar dos radiografías

laterales, una de columna torácica, centrada en T7 y que abarque desde T4 hasta T11, y otra de columna lumbar, centrada en L2 y que abarque desde T11 hasta la primera vértebra sacra (19). Las radiografías anteroposteriores no son imprescindibles para el diagnóstico, aunque pueden aportar información complementaria.

En la región dorsal alta, la disminución de la altura suele producirse en la parte anterior del cuerpo vertebral, mientras que en la región dorsal baja y lumbar las vértebras se hunden preferentemente en la zona central.

Existe consenso en aceptar la existencia de fractura cuando se constate, por inspección visual directa de una radiografía lateral de columna dorsal o lumbar, una reducción de altura en un cuerpo vertebral aproximadamente superior al 20%. La reducción porcentual de la altura vertebral se obtiene de la comparación con la altura posterior en el caso de una fractura cuneiforme o bicóncava, o con la vértebra adyacente en el caso de existir aplastamiento.

Una fractura cervical o por encima de T5-T7 excepcionalmente es debida a enfermedad metabólica ósea. Ante la existencia de fractura única en L5 debemos evaluar la existencia de neoplasia.

En los estudios epidemiológicos y ensayos clínicos se utilizan evaluaciones cualitativas (semicuantitativas) o cuantitativas morfométricas (19).

Las evaluaciones cualitativas las realizan médicos expertos en lectura radiológica

mediante inspección visual directa. El índice más utilizado en la actualidad es el de Genant (23). Realiza una clasificación binaria, es decir, si existe o no fractura (grado 0, 1, 2 y 3) y una valoración de la intensidad del hundimiento del cuerpo vertebral.

Las evaluaciones cuantitativas suelen realizarse mediante un método semiautomático consistente en el marcaje por medio de un digitalizador translúcido y de un cursor de seis puntos para cada cuerpo vertebral que permite definir en imágenes digitalizadas de las radiografías las alturas vertebrales anteriores, medias y posteriores.

Las definiciones de fractura vertebral más utilizadas son las propuestas por Eastell et al. (21) y por McCloskey et al. (22) que esencialmente se basan en relacionar los valores de la altura anterior, media y posterior de la vértebra objeto de estudio respecto a los valores de normalidad de referencia.

### **DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE FRACTURAS VERTEBRALES**

Diversas enfermedades pueden manifestarse clínicamente en forma de fractura vertebral. Una vez confirmada la presencia de una fractura vertebral, el médico de atención primaria debe iniciar el proceso de diagnóstico diferencial que se llevará a cabo basándonos en los datos proporcionados por la anamnesis, exploración física y en las pruebas complementarias.

Podemos establecer cuatro grupos etiológicos de las fracturas vertebrales:

- 1) **Secundaria a traumatismo**, considerándose traumática toda fractura que acontece tras un accidente de tráfico o tras una caída desde una altura superior a la posición de bipedestación.
- 2) **Secundaria a neoplasia** (sólida, hematológica...).
- 3) **Secundaria a infección** (brucella, tuberculosis, piógena...).
- 4) **Secundaria a enfermedad del metabolismo óseo** (osteoporosis –y especialmente la osteoporosis esteroidea–, osteomalacia, hiperparatiroidismo, tirotoxicosis, enfermedad de Paget).

En general, las causas más frecuentes de fracturas vertebrales son la osteoporosis, los traumatismos y las neoplasias. Aún cuando de la anamnesis y exploración física no se obtengan datos sospechosos de enfermedad subyacente, antes de establecer el diagnóstico de osteoporosis se deben de realizar las exploraciones complementarias básicas que confirmen que la fractura es verdaderamente de origen osteoporótico (23).

Aunque por sí misma la osteoporosis, en general, no comporta anomalías bioquímicas. Una vez diagnosticada la fractura vertebral, los análisis a solicitar del laboratorio general son los siguientes: hemograma, VSG, glucemia, creatinina, fosfatasa alcalina, transaminasas, para

evaluar la función renal y hepática; calcio y fósforo sérico, y debería solicitarse TSH para descartar tirotoxicosis. En ocasiones es conveniente solicitar la determinación de PTH si existe hipercalcemia para descartar hiperparatiroidismo primario y, dada la elevada prevalencia de insuficiencia de vitamina D, también convendría valorar la determinación de la 25 hidroxivitamina D. El proteinograma estaría indicado para evaluar mieloma. Además, en varones: solicitar la determinación de LH y testosterona. En orina de 24 horas la determinación de calciuria, corregida por creatinina, nos indica si existe hipercalciuria o insuficiente aporte dietético de calcio y/o baja disponibilidad de vitamina D. Las neoplasias sólidas que causan fractura vertebral más frecuentemente son las de próstata, mama, pulmón, riñón y tiroides. Entre las neoplasias hematológicas está el mieloma y linfomas. El aumento de VSG nos orientará hacia un proceso neoplásico o infeccioso.

La hipercalcemia puede ser debida a hiperparatiroidismo 1º, aunque siempre se debe descartar neoplasia sólida o mieloma. La osteomalacia cursa habitualmente con normocalcemia, hipofosfatemia y aumento de fosfatasa alcalina. La enfermedad de Paget cursa con elevación marcada de fosfatasa alcalina.

Hay algunos datos clínicos y radiológicos que deben ser considerados como «signos de alarma». Se trata de hallazgos que por ser infrecuentes en la osteoporosis deben alertar sobre la posibilidad de un tumor u otra

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

enfermedad subyacente (Tabla 1). En estos casos, se deberán realizar otras pruebas complementarias que descarten causas secundarias de fracturas no osteoporóticas. Cuando se sospeche una afección ósea metastásica, está indicado practicar una gammagrafía con tecnecio (99mTc) o tomografía con emisión de positrones (PET). La TAC y en especial la RNM son útiles también ante la sospecha

de tumor o infección y su realización es obligada cuando existe lesión neurológica y puede ayudar para evaluar la práctica de vertebro o cifoplastia. En caso de que se haya producido una fractura vertebral atraumática y se hayan descartado otras enfermedades subyacentes, la densitometría no es imprescindible para establecer el diagnóstico de osteoporosis. Sin

**TABLA 1. Signos de alarma (su presencia obliga a descartar osteoporosis secundarias y otras causas de fractura vertebral)**

### Clínicos

- Varón menor de 65 años o mujer menor de 55 años.
- Síntomas o signos de enfermedad subyacente (pérdida de peso, diarrea, hepatomegalia, adenopatías, etc.).
- Signos de lesión neurológica, radicular o medular.

### Radiológicos

- Aplastamiento por encima de D6.
- Una sola vértebra afectada, siendo normales las demás.
- Vértebras afectadas muy numerosas.
- Desaparición de pedículos o lisis del cuerpo vertebral.

### Analíticos

- Alteraciones analíticas
  - *Anemia*: tumor sólido, mieloma, malabsorción.
  - VSG elevada: mieloma, tumor sólido.
  - *Hipercalcemia*: hiperparatiroidismo, neoplasia, hipertiroidismo.
  - *Hipocalcemia*: malabsorción, osteomalacia.
  - *Hiper calciuria*: hiperparatiroidismo, hipertiroidismo, idiopática.
  - *Hipocalciuria*: malabsorción, osteomalacia.
  - *Fosfatasa alcalina elevada*: metástasis, hiperparatiroidismo, enfermedad de Paget, osteomalacia, fractura reciente, malabsorción, hipertiroidismo, hepatopatías.

embargo, aun así, para una correcta evaluación y seguimiento de la osteoporosis es recomendable su disponibilidad en atención primaria.

### MANEJO Y TRATAMIENTO DE LA FRACTURA VERTEBRAL EN ATENCIÓN PRIMARIA

---

#### 1. SELECCIÓN DE MEDIDAS QUE REDUZCAN EL RIESGO DE FRACTURA

Con el envejecimiento, la pérdida de masa ósea es paralela al declive muscular; se ha correlacionado una disminución de la fuerza de la musculatura paravertebral a la disminución de Densidad Mineral Ósea (DMO) de la columna, la edad y a la disminución de la actividad física (24). En el anciano es frecuente una disminución en la movilidad, la flexibilidad y la coordinación, constituyendo un conjunto de factores predisponentes no sólo a las caídas y fracturas, sino también a una mayor morbilidad cuando ocurra ésta.

La práctica de actividad física juega también un importante papel preventivo sobre las consecuencias de la osteoporosis, así que no debe olvidarse el efecto del ejercicio para mejorar, además de la masa y fuerza muscular, la coordinación y equilibrio, los cuales, al igual que la DMO, también son importantes contribuyentes en los mecanismos de producción de fracturas (25).

Diferentes guías (26) señalan como factores principales de riesgo de caída los antecedentes de caídas frecuentes o de una caída con fractura en el último año, la disminución de la agudeza visual, el deterioro cognitivo, la depresión, la debilidad muscular, la dificultad para realizar las actividades de la vida diaria y para la movilidad, la marcha y el equilibrio, el uso de determinados medicamentos (psicotrópicos, antiarrítmicos, etc.), las alteraciones osteomusculares (artrosis, problemas en los pies...), posibles obstáculos en el domicilio y edad mayor de 80 años.

Por tanto, es crucial prevenir las caídas. En nuestras consultas debemos detectar problemas de visión, evitar medicamentos sedantes y eliminar peligros caseros para reducir el riesgo de fracturas. Otras formas de prevenir las caídas incluyen usar zapatos que ajusten bien, evitar caminar solos los días que nieve o haya helado, retirar las barreras domésticas y utilizar barras en el baño cuando sea necesario.

Entre las intervenciones dirigidas a prevenir las caídas en ancianos se consideran beneficiosas (27, 28):

- 1) programa domiciliario de fortalecimiento muscular y del equilibrio, a través de un profesional de la salud;
- 2) Tai Chi;
- 3) evaluación y modificación de los obstáculos ambientales del domicilio por profesionales para personas con antecedentes de caídas previas;

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

- 4) retirada de la medicación psicotrópica;
- 5) programas de cribado e intervención multifactorial y multidisciplinario sobre los factores de riesgo ambientales y de salud;
- 6) colocación de marcapasos cardíaco en pacientes con caídas por hipersensibilidad del seno carotídeo;
- 7) combinación de ejercicios, corrección visual y adaptación domiciliaria.

### 2. TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO O QUIRÚRGICO Y REHABILITADOR

#### a) Tratamiento farmacológico en fractura vertebral con dolor agudo

Los objetivos del tratamiento son calmar el dolor y lograr una movilización rápida del paciente.

Acompañando al tratamiento farmacológico es efectivo el reposo absoluto en cama de 7 a 10 días (sobre base dura con un revestimiento blando), no permitiendo en este período la sedestación. La postura más indicada para el reposo es el decúbito supino, colocándose una almohada pequeña bajo la cabeza y otra algo mayor bajo las rodillas. En algunos casos el paciente se encontrará mejor en decúbito lateral, colocando la almohada bajo su cabeza y la otra entre las rodillas, manteniendo éstas algo flexionadas. Una vez controlado el dolor, se permitirá la sedestación, para posteriormente iniciar deambulación,

inicialmente con ayuda y acompañado de ejercicios de fortalecimiento de músculos extensores paravertebrales. La aplicación de un masaje suave a la musculatura paraespinal podría ser de utilidad para disminuir el dolor producido por la contractura muscular que suele acompañar al dolor (precisa de una técnica adecuada, ya que un masaje profundo o con demasiada presión exacerba el dolor). También resulta de utilidad la aplicación de calor moderado durante 20-30 minutos, preferentemente con lámpara de infrarrojos.

En la actualidad, se tiende a acortar el período de reposo manteniendo las actividades ordinarias (controlando el dolor con analgésicos) con lo que se consigue una recuperación más rápida (29).

Para ello, debemos tratar al paciente con dolor agudo con analgésicos o antiinflamatorios y, en ocasiones, con sedación suave, además de establecer un programa de movilización precoz, lo que aumentará la potencia y disminuirá la contractura de los músculos paraespinales. La escala analgésica sería:

#### ANALGÉSICOS MENORES

Diclofenaco  
Ketorolaco  
Ibuprofeno  
Metamizol  
Paracetamol

#### ANALGÉSICOS MAYORES

Morfina  
Meperidina  
Buprenorfina  
Tramadol  
Codeína

La calcitonina tiene un importante efecto analgésico en pacientes osteoporóticos con fractura vertebral (30). Esta acción la diferencia de otros fármacos utilizados en osteoporosis. En este sentido se considera la medicación de elección en pacientes con dolor agudo por fractura vertebral osteoporótica, al menos hasta que se alivie el dolor. Se ha sugerido que la calcitonina produce analgesia aumentando los niveles endógenos de endorfinas. Se utilizan habitualmente 200 UI al día, preferiblemente por vía nasal.

La asociación a relajantes musculares (diazepam, tetrazepam, ciclobenzaprina, tizanidina) debe considerarse como terapia adyuvante en pacientes con espasmo muscular agudo. La combinación de un relajante muscular con un analgésico o AINE proporcionaría una eficacia analgésica superior al analgésico solo. No se aconseja prolongar la duración del tratamiento más de una semana o diez días.

### **b) Tratamiento farmacológico para evitar nuevas fracturas**

Existen diferentes tipos de medicamentos utilizados para tratar la osteoporosis, los cuales varían por su costo, beneficios y efectos secundarios y que han sido comentados en el Capítulo 8.

Es importante considerar en la práctica clínica habitual que no existe una

relación lineal entre la reducción en los marcadores de recambio óseo o los incrementos en la DMO y la reducción del riesgo de fracturas y, lo que es más importante, la eficacia terapéutica de los agentes antiosteoporóticos no debe efectuarse por su efecto sobre subrogados tales como la DMO o marcadores de remodelado óseo.

### **c) Tratamiento quirúrgico: vertebroplastia y cifoplastia**

El tratamiento quirúrgico sólo es necesario en pocos pacientes con fracturas vertebrales por compresión en los que se desarrolla un déficit neurológico progresivo o dolor intratable por la deformidad de la fractura (31) (Capítulo 7).

Con ambas técnicas se aumenta la altura del cuerpo vertebral y se corrige la deformidad (32, 33), se alivia el dolor a corto plazo, pero su eficacia a largo plazo aún no está demostrada. No conocemos ningún estudio que determine si el alivio del dolor a largo plazo es superior al de la historia natural de las fracturas vertebrales. El restablecimiento de la altura del cuerpo vertebral fracturado para reducir la morbilidad asociada a estas fracturas es un concepto atractivo. La altura se recupera colocando al paciente en extensión o utilizando un globo hinchable (34). No está claro el grado en que estos tratamientos contribuyen a la

recuperación de la altura, pero es evidente que la probabilidad de recuperar la altura disminuye con el tiempo transcurrido desde la lesión (35). Es necesaria más información para determinar si estos procedimientos ayudan a reducir la morbilidad y la mortalidad a largo plazo y los efectos de la cronicidad de la fractura.

### d) Tratamiento rehabilitador

El tratamiento de la fractura osteoporótica mediante ejercicio, ortesis etc., se trata en profundidad en el Capítulo 6.

**1. Consejos posturales.** Es importante enseñar al paciente a mantener posturas estáticas correctas para evitar el dolor de espalda, tanto en posiciones de bipedestación, sedestación o decúbito. Hay que evitar posturas con actitudes de hiperlordosis e hipercifosis.

- Evitar una bipedestación prolongada. Es útil ayudarse de un pequeño taburete para elevar alternativamente un pie, lo que conduce a la relajación de la musculatura al bascular la pelvis.
- La sedestación se debe de realizar idealmente sobre una silla recta, dura y no muy baja. Manteniendo la espalda y el cuello en línea recta. No deben ser usados sillones bajos y mullidos, ya que obligan a la adopción de posturas incorrectas.

- El decúbito debe de realizarse sobre una base dura, en decúbito supino con una almohada pequeña y apoyo bajo las rodillas. Si se prefiere el decúbito lateral, hay que flexionar ligeramente las rodillas.
- Es preciso educar al paciente para la realización de actividades de la vida diaria, ya que es preciso mantener una serie de normas para disminuir los riesgos de las fracturas por compresión. Durante las maniobras de carga de objetos pesados, la columna debe permanecer erguida, evitando la flexión intensa y la rotación, si es necesario se flexionarán caderas y rodillas.

### 2. Uso de soportes dorsolumbares.

Actualmente el uso indiscriminado de soportes dorsolumbares no está recomendado. El uso de un corsé rígido o semirrígido dependerá de la severidad de la lesión, la tolerancia del paciente y del riesgo de fractura por compresión. Las fajas o corsés son usados frecuentemente para disminuir el dolor de espalda y/o corregir posturas del paciente osteoporótico. Se ha sugerido que el uso de estos elementos durante cortos períodos no reduce la fuerza dorsal y ayudan a prevenir lesiones en columna durante la actividad diaria. En estudios recientes demuestran una tendencia hacia el incremento de la debilidad muscular «iatrógena» cuando el

dispositivo de soporte lumbar es usado durante demasiado tiempo (36). Para prevenir la atrofia muscular es preciso la realización de un programa de ejercicios que refuercen la musculatura del tronco, confiriendo estabilidad a la columna, para ello se adiestrará a los pacientes en la realización de ejercicios isométricos durante el período de uso del soporte dorsolumbar.

En aquellos casos en los que ya se ha producido una fractura-compresión aguda, el uso de ortesis dorsales tiene como fin permitir la deambulación precoz, al mismo tiempo que permite un descanso del área dolorida (37).

Las indicaciones del corsé en el paciente osteoporótico serían:

- Tratamiento del dolor agudo y disminución del período de inmovilización por dolor.
- Tratamiento del dolor crónico postural y compensación de la debilidad muscular en estos estadios.
- Disminuir el período de inmovilidad y animar al uso apropiado de la musculatura.

**3. Electroterapia.** Las más conocidas son las que utilizan corrientes bifásicas de baja frecuencia, conocidas como TENS (Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation). Consiste en provocar un estímulo eléctrico del sistema nervioso a través de la piel aumentando la actividad de las fibras de grueso calibre que, a nivel medular, «cerrarán la puerta de entrada» para la transmisión del dolor.

Son varios los estudios en los que se concluyen, con nivel de evidencia 1 (A), el beneficio del uso del TENS para pacientes con patología de naturaleza osteoarticular crónica. Si bien los autores han demostrado un beneficio objetivamente demostrado mediante la disminución del consumo de fármacos analgésicos (incluso comparado con placebo), la disminución de la percepción del dolor por parte del paciente no resultó significativa (38, 39).

**4. El ejercicio físico,** también juega un papel importante preventivo sobre las consecuencias de la osteoporosis, así que no debe olvidarse el efecto del ejercicio sobre la capacidad de mejorar la masa y fuerza musculares, además de la coordinación y equilibrio, los cuales, al igual que la DMO, son también factores importantes en los mecanismos de producción de fracturas.

Generalmente se recomendará ejercicio aeróbico de modo periódico (al menos 2-3 veces/semana con una duración de 45 min/sesión), lo cual mejorará la condición física, estimulando el desarrollo muscular, lo cual son factores muy importantes en la prevención de caídas. No cabe duda de la necesidad de adaptar el programa de ejercicio a cada individuo en función de su capacidad muscular y fortaleza ósea (39).

La realización de la práctica deportiva con carácter lúdico (deportes suaves sin ánimo de competencia) produce un efecto beneficioso sobre el individuo

desde el punto de vista psicológico y cardiovascular, logrando además una mejoría del tono muscular, del equilibrio y coordinación, lo que conduce a un menor riesgo de caídas (40).

Los ejercicios recomendados por los expertos para los pacientes osteoporóticos (recomendación III) deben mantener las normas y actitudes correctas ya mencionadas durante su realización (41).

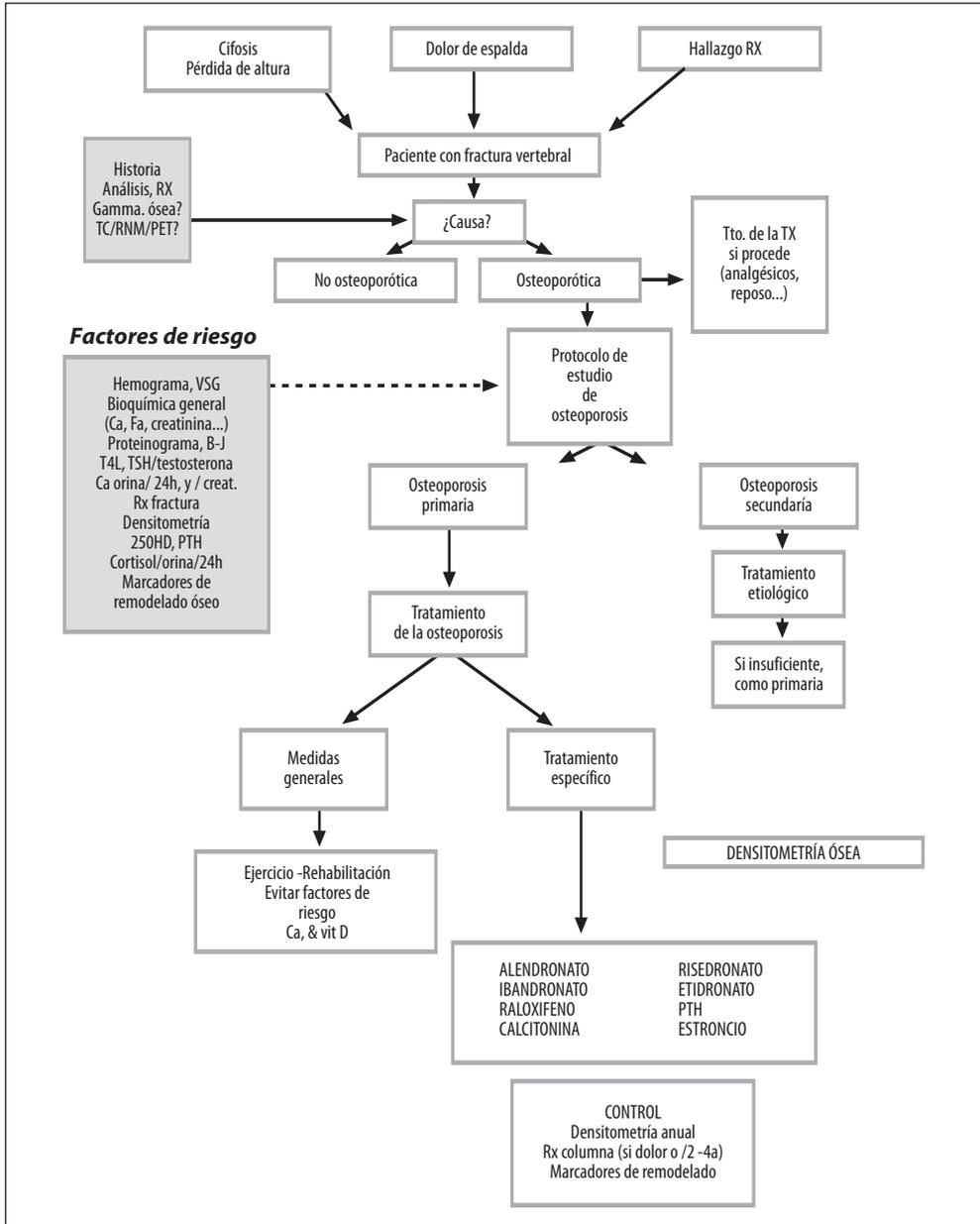
Entre las actividades recomendables están la marcha, «footing», caza, pesca, natación porque mantienen la capacidad respiratoria, mejoran la amplitud de movimientos articulares y previenen posturas incorrectas al disminuir el efecto de la gravedad; el ciclismo, que mejora el sistema cardiovascular y del equilibrio, tiene el inconveniente de la postura incorrecta en la que se desarrolla; el golf presenta el inconveniente de frecuentes flexiones de columna, por lo que debe educarse al paciente a realizar los movimientos de forma correcta, flexionando principalmente las extremidades, consideraciones semejantes deben tenerse en cuenta para deportes como la petanca y bolos.

### SEGUIMIENTO DE LA FRACTURA VERTEBRAL OSTEOPORÓTICA

---

La Figura 1 resume una posible actitud ante una fractura vertebral del médico de atención primaria, el cual debe efectuar seguimiento de los pacientes con fractura vertebral al menos anual o semestralmente para evaluar la respuesta a tratamiento, la presencia de enfermedades o fármacos osteopenizantes, estimular el cumplimiento y la adherencia a los tratamientos instaurados farmacológicos o no. Debemos realizar analítica para descartar patología secundaria. La petición de marcadores de remodelado óseo nos puede orientar sobre la respuesta al tratamiento establecido, al menos para bifosfonatos y raloxifeno; para teriparatide y ranelato de estroncio aún debe definirse la utilidad de los marcadores en el seguimiento terapéutico. Se pedirán radiografías cada dos-cuatro años (antes en caso de sospecha de otra fractura vertebral). En caso de disponer de densitometría ósea, se recomienda control anual.

**FIGURA 1. Actitud ante una fractura vertebral**



### BIBLIOGRAFÍA

1. Cooper C, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Melton LJ. Incidence of clinically diagnosed vertebral fractures: a population-based study in Rochester, Minnesota, 1985-1989. *J Bone Miner Res* 1992; 7: 221-227.
2. Nevitt MC, Ettinger B, Black DM, Stone K, Jamal SA, Ensrud K, Segal M, Genant HK, Cummings SR. The association of radiographically detected vertebral fractures with back pain and function: a prospective study. *Ann Intern Med* 1998;128:793-800.
3. Lips P, van Schoor NM. Quality of life in patients with osteoporosis. *Osteoporos Int* 2005; 16: 447-55.
4. Gold DT. The nonskeletal consequences of osteoporotic fractures. Psychologic and social outcomes. *Rheum Dis Clin North Am.* 2001; 27: 255-262.
5. Ross PD, Davis JW, Epstein RS, Wasnich RD. Pre-existing fractures and bone mass predict vertebral fracture incidence in women. *Ann Intern Med.* 1991;114: 919-923.
6. Black DM, Arden NK, Palermo L, Pearson J, Cummings SR. Prevalent vertebral deformities predict hip fractures and new vertebral deformities but not wrist fractures. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *J Bone Miner Res.* 1999; 14: 821-828.
7. Melton LJ 3rd, Atkinson EJ, Cooper C, O'Fallon WM, Riggs BL. Vertebral fractures predict subsequent fractures. *Osteoporos Int* 1999; 10: 214-221.
8. Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, Hanley DA, Barton I, Broy SB, Licata A, Benhamou L, Geusens P, Flowers K, Stracke H, Seeman E. Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture. *JAMA* 2001; 285: 320-323.
9. Burger H, van Daele PL, Algra D, et al. Vertebral deformities as predictors of non-vertebral fractures. *BMJ* 1994; 309: 991-992.
10. Kado DM, Browner WS, Palermo L, et al. Vertebral fractures and mortality in older women: a prospective study. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. *Arch Intern Med* 1999; 159: 1215-1220.
11. Ismail AA, O'Neill TW, Cooper C, Finn JD, Bhalla AK, Cannata JB, Delmas P, Falch JA, Felsch B, Hoszowski K, Johnell O, Diaz-Lopez JB, Lopez Vaz A, Marchand F, Raspe H, Reid DM, Todd C, Weber K, Woolf A, Reeve J, Silman AJ. Mortality associated with vertebral deformity in men and women; results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). *Osteoporos Int* 1998; 8: 291-297.
12. Kanis JA, Johnell O, Oden A, Borgstrom F, Zethraeus N, De Laet C, Jonsson B. The risk and burden of vertebral fractures in Sweden. *Osteoporos Int* 2004; 15: 20-26.
13. Gehlbach SH, Fournier M, Bigelow C. Recognition of osteoporosis by primary care physicians. *Am J Public Health* 2002; 92: 271-273.
14. Gehlbach SH, Bigelow C, Heimisdottir M. Recognition of vertebral fracture in a clinical setting. *Osteoporos Int* 2000; 11: 577-582.
15. Delmas PD, van de Langerijt L, Watts NB, Eastell R, Genant H, Grauer A, Cahall DL; IMPACT Study Group. Underdiagnosis of vertebral fractures is a worldwide problem: the IMPACT study. *J Bone Miner Res.* 2005; 20: 557-563.
16. Szulc P, Muñoz F, Sornay-Rendu E, Paris E, Souhami E, Zanchetta J, Bagur A, van der Mooren MJ, Young S, Delmas PD. Comparison of morphometric assessment of prevalent vertebral deformities in women using different reference data. *Bone.* 2000; 27: 841-846.
17. National Osteoporosis Foundation, Osteoporosis: Review of the evidence for prevention, diagnosis, and treatment and cost-effectiveness analysis: Status Report. *Osteoporosis Int* 1998; 8 (suppl 4):S1-S88.
18. McCombs JS, Thiebaud P, McLaughlin-Miley C, Shi J. Compliance with drug therapies for the treatment and prevention of osteoporosis. *Maturitas* 2004; 48: 271-287.
19. Guermazi A, Mohr A, Grigorian M, Touli B, Genant HK. Identification of vertebral fractures in osteoporosis. *Semin Musculoskelet Radiol* 2002; 6: 241-252.
20. Genant HK, Wu CY, Van Kujik C, Nevitt MC.

- Vertebral fracture assessment using a semiquantitative technique. *J Bone Miner Res* 1993; 8: 1137-1148.
21. Eastell R, Cedel SL, Wahner HW, Riggs BL, Melton LJ. Classification of vertebral fractures. *J Bone Miner Res* 1991; 6: 207-215.
  22. McCloskey EV, Spector TD, Eyres KS, Fern ED, O'Rourke N, Vasikran S, et al. The assessment of vertebral deformity. A method for use in population studies and clinical trials. *Osteoporos Int* 1993; 3: 138-147.
  23. Papaioannou A, Watts NB, Kendler DL, Yuen CK, Adachi JD, Ferko N. Diagnosis and management of vertebral fractures in elderly adults. *Am J Med* 2002; 113: 220-228.
  24. Sinaki M, McPhee MC, Hodgson SF, Merritt JM, Offord KP. Relationship between bone mineral density of spine and strength of back extensors in healthy postmenopausal women. *Mayo Clin Proc* 1986; 61: 116-122.
  25. Wolff Y. The effect of exercise training programs on bone mass: a meta-analysis of published controlled trials in pre and postmenopausal women. *Osteoporos Int* 1999; 9: 1-12.
  26. Guideline for the prevention of falls in older persons. American Geriatrics Society, British Geriatrics Society, and American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention. *J Am Geriatr Soc* 2001; 49: 664-672.
  27. Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Interventions for preventing falls in elderly people (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 4, 2003. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
  28. Robertson MC, Campbell AJ, Gardner MM, Devlin N. Preventing injuries in older people by preventing falls: a meta-analysis of individual-level data. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 905-911.
  29. Malmivaara A, Hakkinen U, Aro T, Heinrichs ML, Koskeniemi L, Kuosma E, Lappi S, Paloheimo R, Servo C, Vaaranen V. The treatment of acute low back pain bed rest, exercisees or ordinary activity? *New Eng J Med* 1995; 332: 351-355.
  30. Lyritys GP, Tsakalagos N, Magiasis B, et al. Analgesic effect of salmon calcitonin in osteoporotic vertebral fractures: a double-blind placebocontrolled clinical study. *Calcif Tissue Int* 1991; 49: 369.
  31. Garfin SR, Yuan HA, Reiley MA. New technologies in spine: kyphoplasty and vertebroplasty for the treatment of painful osteoporotic compression fractures. *Spine*, 2001; 26: 1511-1515.
  32. Lieberman IH, Dudeney S, Reinhardt MK, Bell G. Initial outcome and efficacy of "kyphoplasty" in the treatment of painful osteoporotic vertebral compression fractures. *Spine*, 2001; 26: 1631-1638.
  33. Pérez-Higueras A, Álvarez L, Rossi RE, Quiñones D, Al-Assir I. Percutaneous vertebroplasty: long-term clinical and radiological outcome. *Neuroradiology*, 2002; 44: 950-954.
  34. Park CK, Rhyu KS. Clinical factors influencing the therapeutic.
  35. Yeom JS, Kim WJ, Choy WS, Lee CK, Chang BS, Kang JW. Leakage of cement in percutaneous transpedicular vertebroplasty for painful osteoporotic compression fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2003; 85: 83-89.
  36. Rapado A, Ferrer M, Peña A, Pérez A. Tratamiento integral de las fracturas vertebrales. *REEMO* 1996; 5 (2).
  37. Walsh EN, Schwartz RK. The influence of prophylactic orthoses on abdominal strength and low back injury in workplace. *Am J Phys Med Rehab* 1990; 69: 245-250.
  38. Fishbain DA, Chabal C, Abbot A, Heine LW, Cutler R. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) treatment in long term user. *Clin J Pain* 1996; 12: 201-214.
  39. Béseler M, Girona G, Mañez Y, Cervera J, Cuello E, Ashi S. Empleo de TENS en el ámbito domiciliario. *Rehabilitación* 1999; 33: 243-248.
  40. Hartard M, Haber P, Lliever D, Presinger E, Seidl G, Huber J. Systematic Strength training as a model of therapeutic intervention. A controlled trial in postmenopausal women with osteopenia. *Am J. Phys Med Rehabil* 1996; 75: 21-28.
  41. Nelson ME, Fiatarone MA, Morganti CM, Trice Y, Greenberg RA, Evans WJ. Effects of high-intensity strength training on multiple risk factors for osteoporotic fractures. A randomied controlled trial. *JAMA* 1994; 272: 1909-14.

## Índice temático

- Alendronato:
  - DMO: 44
  - Fractura:
    - Cadera: 69
    - Vertebral: 69
    - No vertebral: 69
  - Marcadores del recambio óseo: 44
  - Masa ósea: 44
- Angioma vertebral: 14
- Calcidiol ó 25-(OH) Vitamina D: 14, 81
- Calcitonina:
  - Fracturas:
    - No vertebrales: 73
    - Vertebrales: 73
- Calidad de vida:
  - Cuestionarios: 19
  - Factibilidad: 18
  - Fiabilidad: 18
  - Fractura vertebral: 22
  - Precisión: 18
  - Sensibilidad: 18
  - Validez: 18
- Cifoplastia: 62, 86
- Complicaciones fracturas vertebrales: 50
- Cuestionario ECOS: 23, 24
- Densidad mineral ósea (DMO). 20, 22, 67, 83
- Densitometría radiológica de doble energía (DXA): 20
- Enfermedad de Paget vertebral: 13
- Enfermedad de Scheuermann: 12
- Espondilocistitis: 13
- Estudio GRECO: 20, 23
- EVOS: 2, 3
- Fractura:
  - Cadera:
    - Morbilidad: 65
    - Mortalidad: 65
  - Colles: 5, 27
  - Vertebral:
    - Bicóncavas: 12, 49
    - Compresión: 12, 49
    - Clínica: 7, 50, 77, 78
    - Deformidad: 5, 9, 29
    - Diagnóstico Diferencial: 2, 12, 14, 80
    - Diagnóstico Radiológico: 1, 28, 30, 79
    - Dolor: 7, 49, 50, 79
    - Incidencia: 1, 4, 5, 28
    - Mortalidad: 11, 20
    - Prevalencia: 2, 3, 20, 28
    - Silentes: 28, 49, 77
    - Tratamiento no farmacológico: 51
      - Analgésicos: 51, 52, 53, 84
      - Ejercicio: 51, 55, 83, 87
      - Ortesis: 51, 55, 87
      - Varón: 1, 2 5
- Gammagrafía ósea: 33, 59
- Guías de práctica clínica: 83
- Hueso límbico: 13
- Ibandronato:
  - DMO: 72
  - Marcadores óseos: 72
  - Fracturas vertebrales: 72
- Marcadores del recambio óseo:
  - Fosfatasa ácida resistente al tartrato: 42
  - Fosfatasa alcalina ósea: 41
  - Fracturas osteoporóticas: 40

## LA FRACTURA VERTEBRAL EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

---

- Predicción de fracturas: 42, 43
- Hidroxirolina: 41
- Osteocalcina: 41
- Puentes de piridinolina y desoxipiridinolina: 41, 42
- Propéptidos aminoterminales del procolágeno I: 41, 45
- Respuesta al tratamiento: 44, 67
- Telopéptidos del colágeno: 41, 42, 43
- Método de Genant: 30
- Morfometría radiológica: 31
  - Método Eastell: 31, 80
  - Método McCloskey: 31, 80
- MorphoXpress: 34
  - Diagnóstico de fractura vertebral: 36
  - Seguimiento del tratamiento: 36
  - Reproducibilidad: 36
  - Validación: 35
- OQLQ: 19, 21, 23
- Osteomalacia: 14
- QUALEFFO: 19, 21, 23
- PTH: 14, 45, 72
- Raloxifeno:
  - Cáncer de mama: 69
  - Fracturas:
    - Vertebrales: 68
    - No vertebrales: 68
  - Perfil lipídico: 69
- Ranelato de Estroncio: 73
- Remodelado óseo: 39
- Resonancia magnética nuclear: 14, 33, 58, 59, 82
- Risedronato:
  - Fracturas:
    - Cadera: 70
    - No vertebrales: 70
    - Vertebrales: 70
- Tomografía computarizada periférica cuantitativa: 14, 33, 61, 82
- Vertebroplastia: 86
  - Indicaciones: 57
  - Contraindicaciones: 59
  - Técnicas: 60