Tratamiento Multidisciplinar
de las Fracturas Osteoporóticas

Tratamiento Multidisciplinar de la Fractura Vertebral Osteoporótica

GEIOS Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis
de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

© GEIOS. Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación podrá ser reproducida, almacenada o transmitida en cualquier forma ni por cualquier procedimiento electrónico, mecánico, de fotocopia o de otro tipo sin la autorización del titular del Copyright.

Julio 2010

Edita: Multimédica Proyectos, S.L.
Menéndez Pidal, 27. 28036 Madrid
ecarretero@multimedicaproyectos.com

ISBN: 978-84-693-2422-6
Depósito Legal: M-35032-2010
Impreso en España
Printed in Spain

Tratamiento Multidisciplinar
de las Fracturas Osteoporóticas

Tratamiento Multidisciplinar de la Fractura Vertebral Osteoporótica

Coordinador
Dr. Manuel Mesa Ramos

GEIOS Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis
de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Asociación Española de Enfermería en Traumatología y Ortopedia. AEETO

Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. SEDAR

Sociedad Española de Geriatría y Gerontología. SEGG

Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria. semFYC

Sociedad para el Estudio de las Enfermedades del Raquis. GEER

Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física. SERMEF

PRESENTACIÓN

Presentación

La OMS, ante el elevado coste personal, social, sanitario y económico que suponen las fracturas osteoporóticas, declaró el decenio 2000-2010 como la *Década del Hueso y las Articulaciones*. De esta manera, instaba a países, organizaciones y profesionales de la salud a promover iniciativas encaminadas a reducir el incremento de nuevas fracturas osteoporóticas en un 25% y a intentar mejorar el seguimiento clínico de las enfermedades musculoesqueléticas en todo el mundo.

El éxito de estas iniciativas se ha de fundamentar en: el conocimiento del problema, el trabajo en equipo en aras de la eficiencia, la formación de todos los involucrados y la información de los beneficios de la empresa.

Dentro de estas iniciativas, el Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (GEIOS), junto a otras sociedades médicas implicadas en la prevención y tratamiento de las fracturas osteoporóticas, emprendió la tarea de divulgar cómo se puede realizar un tratamiento de las fracturas osteoporóticas que contemple la participación coordinada de los profesionales participantes en el proceso asistencial.

Tras la publicación de la primera monografía centrada en la fractura de cadera, aborda, junto a la Asociación Española de Enfermería en Traumatología y Ortopedia (AEETO), la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR), la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología (SEGG), la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria (semFYC), la Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física (SERMEF) y la Sociedad de Estudio de las Enfermedades del Raquis (GEER), la publicación del **Tratamiento Multidisciplinar de la Fractura Vertebral Osteoporótica**.

No existe claridad en los límites conceptuales de fractura vertebral. En numerosos casos es difícil su diagnóstico al no mostrar una línea de fractura como tal; ello hace que se la identifique con los términos de *aplastamiento* o *deformidad*. Representa al prototipo de fractura osteoporótica, fruto de cargas "normales" por una pérdida de resistencia esquelética.

Son las fracturas de perfil osteoporótico más frecuentes, a pesar de que sólo se diagnostican un 20% de las que ocurren.

La mayoría de ellas son fracturas por compresión, estables, sin compromiso neurológico, que suelen ser tratadas ambulatoriamente; ello no entraña que generen un elevado coste económico superando los 12.000 € en los tres primeros años tras la fractura.

La repercusión clínica también es muy importante pues iguala, e incluso supera, a la fractura de cadera en términos de calidad de vida y mortalidad. Se ha estimado una reducción media en la calidad de vida en un 26% para las fracturas vertebrales frente a un 17% o un 6% para las fracturas de cadera y de muñeca.

A pesar de considerarse tradicionalmente mucho más difíciles de manejar que las fracturas de la cadera, muñeca o de cualquier otra parte, casi nunca reciben un tratamiento multidisciplinar en todo su proceso, a pesar de insistirse en la necesidad de realizarlo. No existen modelos definidos de tratamiento multidisciplinar de la fractura vertebral; realmente no tiene por qué haber modelos tipo. Cada área sanitaria tiene unos recursos humanos, estructurales y materiales diferentes; por tanto, los equipos también lo serán.

En esta monografía hemos intentado recoger: los diferentes flujos de trabajo que se desarrollan en la asistencia antes, durante y después de su estancia en el hospital, qué pacientes precisan tratamiento hospitalario y cuáles deben ser sometidos a una actuación quirúrgica y las actuaciones que han probado su eficacia en el tratamiento de este tipo de patología, intentando, de este modo, disminuir la variabilidad en la práctica clínica en un contexto en el que la continuidad asistencial y la coordinación entre los diferentes niveles asistenciales se convierten en elementos esenciales.

Animamos, con ello, a la creación de equipos multidisciplinares e interniveles que se fundamenten en el consenso, armonización y protocolarización de los diferentes puntos de vista de médicos, enfermeras, personal auxiliar, trabajador social, etc., el uso de vías clínicas y mapas de cuidados que apliquen las recomendaciones de las guías de práctica clínica, y la educación sanitaria del paciente y sus cuidadores en torno al papel determinante de la osteoporosis en la aparición de este tipo de fracturas.

Dr. Manuel Mesa Ramos
Coordinador del GEIOS

AUTORES

Dr. Manuel Mesa Ramos
Coordinador
Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis
de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. GEIOS

Dr. José Ramón Caeiro Rey
Secretario del Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis, GEIOS, de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. SECOT

Dr. Pedro Carpintero Benítez
Vocal del Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis, GEIOS, de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. SECOT

Dr. Iñigo Etxebarría Foronda
Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis, GEIOS, de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. SECOT

Dr. Jesús Figueroa Rodríguez
Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física. SERMEF

Dr. Enrique Gil Garay
Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis, GEIOS, de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. SECOT

Dr. Fernando Gilsanz Rodríguez
Presidente de la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. SEDAR

Dr. Vicente Giner Ruiz
Miembro del Grupo de Trabajo de Reumatología de la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria. semFYC

Dr. Ildefonso González Barrios
Presidente de la Sociedad para el Estudio de las Enfermedades del Raquis. GEER

Dr. Ricardo Larraínzar Garijo
Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis, GEIOS, de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. SECOT

Dr. Francisco Mesa Ramos
Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis, GEIOS, de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. SECOT

Dña. Asunción Muñoz González
Asociación Española de Enfermería en Traumatología y Ortopedia. AEETO

Dra. Carmen Navarro Ceballos
Coordinadora del Grupo Caídas y Osteoporosis de la Sociedad Española de Geriatría y Gerontología. SEGG

Dr. José Miguel Sánchez Márquez
Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis, GEIOS, de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología. SECOT

Dr. José Sanfélix Genovés
Miembro del Grupo de Trabajo de Reumatología de la Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria. semFYC

Dra. María Dolores Torres Moreta
Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. SEDAR

D. José María Vázquez Chozas
Presidente de la Asociación Española de Enfermería en Traumatología y Ortopedia. AEETO

ÍNDICE

Glosario 14

I. Introducción 15

I.1. Influencia de la osteoporosis en las fracturas por fragilidad 17

I.2. Concepto de fractura vertebral osteoporótica (FVO) 18

I.3. ¿Por qué y cómo se produce la fractura vertebral por compresión? 20

I.3.A. Fisiopatología de la fractura vertebral osteoporótica 21

I.3.B. Alteración del patrón de transferencia de carga y fractura vertebral osteoporótica 23

I.4. Importancia de la fractura vertebral osteoporótica 25

II. Mejora de la atención al paciente con fractura vertebral 29

II.1. Antes de la fractura 30

II.1.A. ¿Qué hacer para evitar la aparición de una fractura vertebral? 30

II.1.A.1. Prevenir la osteoporosis 30

II.1.A.2. Identificar a las personas con riesgo de fractura osteoporótica 32

II.1.A.2.a. Determinación del riesgo de osteoporosis 32

II.1.A.2.b. Detección de fractura osteoporótica previa 35

II.1.A.2.c. Estimación de la densidad mineral ósea 39

II.1.A.2.d. Determinación del riesgo de fractura 40

II.1.B. Valoración global del paciente 43

II.1.C. Toma de decisión terapéutica 47

II.1.D. Medidas no farmacológicas de prevención de fracturas vertebrales 49

II.1.D.1. Medidas de prevención de la pérdida de masa ósea 49

II.1.D.2. Medidas de prevención de caídas 50

II.1.D.2.a. Intervenciones claramente beneficiosas 51

II.1.D.2.b. Intervenciones con beneficio indirecto 52

II.1.D.2.c. Intervenciones sin posibilidad de ser beneficiosas 53

II.1.D.2.d. Otras intervenciones 53

II.1.D.3. Intervención preventiva 53

II.1.E. Medidas farmacológicas de prevención de fracturas vertebrales 54

II.2. La fractura 55
II.2.A. Primera actuación ante la fractura vertebral osteoporótica 55
II.2.A.1. Diagnóstico clínico de la fractura vertebral osteoporótica 57
II.2.A.2. Confirmación diagnóstica por la imagen 60
II.2.A.2.a. Radiología simple 61
II.2.A.2.b. TAC. Tomografía Axial Computarizada 63
II.2.A.2.c. RM. Resonancia magnética 64
II.2.A.2.d. Gammagrafía 64
II.2.A.2.e. Densitometría 65
II.2.A.3. Tipos de fracturas osteoporóticas 65
II.2.A.4. Diagnóstico diferencial 66
II.2.A.5. Criterios de hospitalización 68
II.2.B. Tratamiento del paciente que no requiere ingreso hospitalario 68
II.2.B.1 Tratamiento al alta del servicio de urgencias 69
II.2.B.1.a. Prevención de las complicaciones 69
II.2.B.1.b. Ajuste de polimedicación 72
II.2.B.1.c. Tratamiento analgésico 72
II.2.B.1.d. Tratamiento anti-osteoporótico 74
II.2.B.1.e. Otros cuidados 75
II.2.B.2. Seguimiento posterior a la fractura 76
II.2.C. Tratamiento del paciente que requiere ingreso hospitalario 76
II.2.C.1. En área de hospitalización 76
II.2.C.1.a. Prevención de úlceras por presión (UPP) 77
II.2.C.1.b. Ajuste de polimedicación 79
II.2.C.1.c. Control del dolor 82
II.2.C.1.d. Malnutrición 84
II.2.C.1.e. Estado confusional agudo 85
II.2.C.1.f. Estreñimiento 87
II.2.C.2. En área quirúrgica. Tratamiento de la fractura 87
II.2.C.2.a. Adecuación de la técnica anestésica al tipo de procedimiento 87
II.2.C.2.a.1. Consideraciones preoperatorias 88

II.2.C.2.a.2. Manejo anestésico intraoperatorio ... 88
II.2.C.2.b. Tratamiento no quirúrgico ... 91
II.2.C.2.c. Tratamiento quirúrgico. Procedimientos quirúrgicos ... 93
II.2.C.2.c.1. Tratamiento quirúrgico. Indicaciones ... 93
II.2.C.2.c.1.A. En fracturas agudas ... 95
II.2.C.2.c.1.B. En fracturas evolucionadas ... 96
II.2.C.2.c.2. Tratamiento por técnicas de refuerzo mínimamente invasivas ... 97
II.2.C.2.c.2.A. Indicaciones de las técnicas de refuerzo mínimamente invasivas ... 98
II.2.C.2.c.2.B. Contraindicaciones de las técnicas de refuerzo mínimamente invasivas ... 99
II.2.C.2.c.2.C. Vertebroplastia o cifoplastia, ¿qué elegir? ... 100
II.2.C.2.c.2.D. Complicaciones de las técnicas de refuerzo mínimamente invasivas ... 101
II.2.C.2.c.3. Tratamiento por cirugía abierta ... 101
II.2.C.3. Medidas adecuadas en el tratamiento postquirúrgico ... 104
II.2C.3.a. Cuidado de la herida ... 105
II.2C.3.b. Medidas de recuperación funcional ... 106

II.3. Alta hospitalaria y retorno a su domicilio ... 106
II.3.A. Medidas no farmacológicas de prevención de nuevas fracturas ... 106

II.3.B. Medidas farmacológicas terapéuticas ... 107
II.3.B.1. Tratamiento farmacológico del dolor al alta de una fractura vertebral osteoporótica ... 107
II.3.B.2 Medidas farmacológicas de prevención de nuevas fracturas ... 109
II.3.B.3. Fármacos eficaces para la prevención específica de las fracturas vertebrales osteoporóticas ... 110

III. Tratamiento multidisciplinar de la fractura vertebral ... 119

Bibliografía ... 123

Anexo I ... 140

Anexo II ... 153

GLOSARIO

AINEs....Antiinflamatorios No Esteroideos
AP.....Atención Primaria
BMO.....Baja Masa Ósea
BV/TV...Fracción volumétrica ósea
COT.....Cirugía Ortopédica y Traumatología
CP.....Cifoplastia
CTS.....Calcitonina de salmón
DE.....Desviación Estándar
DEXA....Absorciometría de rayos X duales
DMO.....Densidad Mineral Ósea
DXA.....Sistema de Absorciometría radiográfica de doble energía
Evid.....Nivel de evidencia
FC.....Fractura de Cadera
FO.....Fractura Osteoporótica
FR.....Factor/es de Riesgo
FV.....Fractura/s Vertebral/es
FVO.....Fractura Vertebral Osteoporótica
HBPM....Heparina de Bajo Peso Molecular
IC.....Intervalo de Confianza
OMS.....Organización Mundial de la Salud
OP.....Osteoporosis postmenopáusica
PMMA....Polimetacrilato de metilo
PTH.....Hormona paratiroidea
RM.....Resonancia Magnética
RR.....Riesgo Relativo
RRR.....Reducción del Riesgo Relativo
STIR.....Secuencia donde la grasa queda suprimida, debiéndose los cambios hiperintensos de señal a la inflamación
TA.....Tensión Arterial
TAC.....Tomografía Axial Computerizada
TEV.....Trombo Embolismo Venoso
TVP.....Trombosis Venosa Profunda
UPP.....Úlceras Por Presión
VP.....Vertebroplastia cutánea

I

INTRODUCCIÓN

I. INTRODUCCIÓN

Con alguna que otra matización, la totalidad de definiciones actuales de la osteoporosis la conceptúan como un trastorno esquelético caracterizado por una alteración de la resistencia ósea que predispone a la persona a un mayor riesgo de fracturas[1].

Es una enfermedad de gran importancia para cualquier sistema sanitario por afectar a un gran número de personas, lo que determina un gran consumo de recursos. En España, tan sólo, la padecen más de tres millones de personas[2], y aumenta su número en función de la edad. Considerando los criterios de la OMS, el 17,2% de las mujeres entre 50 y 60 años de edad podría padecer osteoporosis, cifra que se incrementa al 35,2% en el grupo de 60 a 70 años de edad, y al 52,5% en las mayores de 70 años[3] ***(Fig. 1)***.

RANGO DE EDAD	NORMAL (%)	OSTEOPENIA (%)	OSTEOPOROSIS (%)
20-44	86,57	13,80	0,34
45-49	63,79	31,90	4,31
50-59	48,92	41,99	9,09
60-69	25,71	50,00	24,29
70-79	20,61	39,39	40,00

Fig. 1. Prevalencia de osteopenia y osteoporosis en la columna lumbar en la población femenina española por grupos de edad[3].

En la actualidad, en EE.UU se estiman los costes médicos directos anuales en torno a 17.000-20.000 millones de dólares[4], mientras que en la UE el coste directo de la osteoporosis es de 37.000 millones de euros anuales y el indirecto es de 8.000 millones. Pero el coste real de la osteoporosis no se debe objetivar en términos monetarios, sino que ha de cuantificarse en términos QALY (años sin discapacidad ajustados por calidad de vida) siendo el coste de la osteoporosis superior al ocasionado por diferentes tipos de cáncer y enfermedades crónicas[5]. Se ha visto, en un estudio realizado en Suecia, que el impacto económico de la pérdida de calidad y la esperanza de vida es el doble al esperado[6].

El coste se eleva sobremanera, más que por la osteoporosis en sí, por las fracturas que puede condicionar, denominadas fracturas por fragilidad

El coste se eleva sobremanera, más que por la osteoporosis en sí, por las fracturas que puede condicionar, denominadas fracturas por fragilidad. Hasta que se produce esta complicación, la osteoporosis es una enfermedad asintomática y, en no pocas ocasiones, el paciente no es consciente de sufrir una fractura, tal y

como ocurre en muchas fracturas vertebrales. De ahí que sea muy frecuente que el paciente no haya recibido atención médica por este problema.

I.1. Influencia de la osteoporosis en las fracturas por fragilidad

Las fracturas por fragilidad ósea son aquellas que resultan de una caída de la altura de una persona de pie o menor; o bien, aquellas que se presentan en ausencia de un traumatismo obvio, definición mucho más amplia y genérica que engloba la de fracturas de perfil osteoporótico aceptada por el Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (GEIOS)[7], que las define como fracturas de baja energía (caída a pie llano o similar) que suceden en personas mayores de 50 años, excluidas otras afecciones del esqueleto que provoquen fragilidad ósea.

Las fracturas por fragilidad ósea son aquellas que resultan de una caída de la altura de una persona de pie o menor; o bien, aquellas que se presentan en ausencia de un traumatismo obvio

El patrón principal de este tipo de fracturas es que **son fruto de cargas "normales" por una pérdida de resistencia esquelética**. La resistencia ósea se define como la fuerza necesaria que hay que superar para desencadenar, bajo unas condiciones específicas de carga, el fracaso biomecánico de un hueso[8]; refleja la integración entre las variables cantidad y calidad ósea.

Son fruto de cargas "normales" por una pérdida de resistencia esquelética

Mientras que la cantidad de hueso depende directamente de su densidad mineral (DMO), la calidad de éste depende de variables tales como la composición química de los materiales orgánicos e inorgánicos que componen su matriz y de cómo se produce la estructuración espacial de dichos materiales, factores todos ellos dependientes —al igual que en cierta medida la DMO— del remodelado óseo[9].

En la osteoporosis postmenopáusica (OP), el remodelado óseo se encuentra acelerado, lo que determina, por un lado, una disminución de la DMO y, por otro, una alteración en la calidad estructural y material del hueso. Conjuntamente, estos tres factores serían los responsables de la disminución global de la resistencia ósea y, por consiguiente, de la aparición de fracturas por fragilidad en diferentes lugares del esqueleto[10].

Este fenómeno también lo encontramos, pero con otra intensidad, en personas sanas con la edad: a mayor edad menor resistencia ósea y mayor riesgo de fractura. Cuando aumenta la edad, la intensidad del traumatismo requerida para producir una fractura disminuye**. Los traumatismos de baja energía son la causa de fractura en**

Los traumatismos de baja energía son la causa de fractura en el 53% de los pacientes mayores de 50 años y del 85% en mayores de 75 años

No siempre existe una relación directa entre masa ósea baja y fracturas

el 53% de los pacientes mayores de 50 años y del 85% en mayores de 75 años[11]. Se ha visto que **no siempre existe una relación directa entre masa ósea baja y fracturas**[12,13], por lo que se deduce que en la fragilidad del hueso intervienen otros factores que podemos englobar dentro del concepto de calidad ósea. Éste es un concepto ambiguo y no cuantificable al que se le atribuye un 20-40% de la resistencia biomecánica del hueso, mientras que el resto correspondería a la propia masa ósea[14,15].

La fractura se produce cuando la energía aplicada supera el módulo de elasticidad y plasticidad del hueso

Pero **la fractura se produce cuando la energía aplicada supera el módulo de elasticidad y plasticidad del hueso** y, por tanto, su capacidad de deformación[16,17]. Generalmente, esta energía viene dada por un agente externo, pero en el caso de las fracturas de las vértebras, en ocasiones, basta tan sólo con el peso del cuerpo una mera contracción muscular[18] y, en otras ocasiones se la relaciona con una caída banal. Las caídas de la altura de una persona o menor son responsables de un 90% de las fracturas por fragilidad en el anciano[19]. De ahí que se considere la fractura vertebral como la más representativa fractura por fragilidad.

I.2. Concepto de fractura vertebral osteoporótica (FVO)

Conceptualmente, sabemos lo que queremos decir cuando hablamos de "fractura vertebral" y, en muchas ocasiones, puede apreciarse —de forma objetiva y evidente— que existe una marcada alteración estructural y anatómica en una determinada vértebra y, por lo tanto, podemos considerar, sin lugar a dudas, que se encuentra "fracturada". No obstante, en este tipo de fracturas no existe una línea de fractura como tal y puede ser complicado definir esta condición ante determinadas alteraciones existentes. Además, la terminología que nosotros mismos empleamos, hablando de "aplastamientos" o "deformidades", denota que realmente **no existe claridad en los límites de la definición conceptual de fractura vertebral**.

No existe claridad en los límites de la definición conceptual de fractura vertebral

Por otro lado, no todos los cambios radiológicos que se pueden apreciar en una vértebra son secundarios a una fractura y pueden ser interpretados como tal[20], con lo que nos encontramos ante el serio problema de establecer realmente qué es una fractura vertebral[21], sobre todo teniendo en cuenta que le podemos poner el apellido "osteoporótica", dando por hecho que existe una fragilidad ósea subyacente y que, por lo tanto, necesita la instauración de un tratamiento para prevenir la aparición de nuevas fracturas, si bien más del 50% de las fracturas vertebrales se producen en personas sin osteoporosis densitométrica[22].

Actualmente se acepta que **la definición de fractura vertebral se debe basar en criterios morfométricos**, ya que las valoraciones cualitativas radiológicas muestran una gran variabilidad interobservadora y una pobre reproductibilidad[23]. De una forma simplificada, se establece que **se trata de una fractura vertebral cuando existe más de un 20% de disminución en cualquiera de las alturas de la vértebra[24, 25] o, al menos, 4 mm respecto a una radiografía basal previa**.

La definición de fractura vertebral se debe basar en criterios morfométricos

Se trata de una fractura vertebral cuando existe más de un 20% de disminución en cualquiera de las alturas de la vértebra o, al menos, 4 mm respecto a una radiografía basal previa

Existen una gran cantidad de métodos de evaluación morfométrica; la gran mayoría se basan en mediciones de la altura de la vértebra supuestamente fracturada en sus porciones anterior, media y posterior en comparación con las vértebras adyacentes sanas. El hecho de que existan tantas formas de medida y de que, además, éstas estén sujetas a valoraciones subjetivas, hace que pueda existir de entrada un riesgo de inexactitud a la hora de concretar el número de fracturas vertebrales existentes. De hecho, si se comparan cohortes de pacientes con determinadas fracturas vertebrales midiéndolas por diferentes métodos, la prevalencia de las mismas varía, lo que es interesante a la hora de analizar los diferentes estudios de eficacia farmacológica, pudiéndose plantear que los resultados puedan estar condicionados por la rigurosidad del método de medición empleado[26]. A nivel práctico, el método de medición más utilizado y recomendado es el semicuantitativo de Genant[27].

El contexto clínico y radiológico del paciente es también importante, sobre todo porque estamos hablando de fracturas "osteoporóticas". Desde el punta de vista clínico, son pacientes generalmente mayores de 50 años sin que exista, en muchas ocasiones, un desencadenante identificable, ya que pueden pasar desapercibidas por ser clínicamente asintomáticas o poco manifiestas; pueden ser incluso detectadas incidentalmente en exploraciones radiológicas realizadas por otros motivos; por ejemplo, en una radiografía de tórax[28]. Si existe un traumatismo reconocible, éste generalmente es de baja energía. El contexto radiológico también es importante: **tienen lugar en el segmento raquídeo situado entre T4 y L5** y, más frecuentemente, **en las regiones más comprometidas biomecánicamente**, la región media de la columna dorsal (T7-T8) y la unión entre la columna dorsal y lumbar (T12-L1) [29].

Tienen lugar en el segmento raquídeo situado entre T4 y L5 y, más frecuentemente, en las regiones más comprometidas biomecánicamente

Es muy raro que aparezcan en niveles más altos, por lo que, si es así, habrá que pensar en otro tipo de etiología que no sea la osteoporótica. Las formas en "cuña", "bicóncava" o "galleta" son clásicamente reconocidas como signos radiológicos osteoporóticos. La

zona torácica, generalmente, suele presentar los hundimientos en la parte anterior del cuerpo vertebral, mientras que la lumbar, que soporta más carga, puede presentar acuñamientos en la parte anterior y posterior. Es infrecuente que afecten al muro posterior, propio de otros procesos y, menos aún, que produzcan sintomatología neurológica, aunque haya casos que así lo documenten[30, 31].

No existe un claro marco conceptual de fractura vertebral osteoporótica

En definitiva, **no existe un claro marco conceptual de fractura vertebral osteoporótica** aunque la anamnesis, la exploración, el contexto clínico y los factores de riesgo de fragilidad osteoporótica junto con una exploración radiológica de sospecha nos pueden ayudar a concluir que un paciente presenta una "fractura vertebral osteoporótica" y, por lo tanto, actuar en consecuencia.

I.3. ¿Por qué y cómo se produce la fractura vertebral por compresión?

Para poder entender por qué y cómo se produce una fractura vertebral osteoporótica, lo primero que hay que considerar es que las fracturas osteoporóticas en general, y las vertebrales en particular, ocurren cuando las cargas aplicadas al hueso sobrepasan la normal resistencia biomecánica del mismo[32].

Un patrón biomecánico normal está caracterizado por una DMO normal, por una calidad estructural y material también normales y, sobre todo, por una resistencia ósea adecuada a la función mecánica que ha de desempeñar dicho hueso

Un patrón biomecánico normal estaría caracterizado por una DMO normal, por una calidad estructural y material también normales y, sobre todo, por una resistencia ósea adecuada a la función mecánica que ha de desempeñar dicho hueso.

Esta normalidad biomecánica depende básicamente de la interrelación entre la constitución genética del individuo, que regula las propiedades materiales y estructurales del tejido óseo, y la modulación que sobre estas propiedades ejercen dos sistemas homeostáticos diferentes: uno loco-regional, el denominado *mecanostato óseo*[33], y otro general, el denominado *entorno endocrinometabólico*.

El mecanostato óseo, mediante los procesos de remodelado y modelado, adecua permanentemente la estructura ósea a una geometría y a un nivel de deformación óptimos para soportar unos esfuerzos neuromusculares regionales máximos de 2.000 microstrains, resultando de esta manera autosuficiente, en condiciones de gravedad-peso-actividad física normales, para garantizar una resistencia ósea adecuada desde el punto de vista biomecánico.

Pero igualmente, en condiciones normales y de una forma fisiológica, el mecanostato se ve influenciado por el entorno endocrino-

metabólico del individuo (estrógenos, testosterona, hormonas tiroideas, calcio, vitamina D, hormona paratiroidea —PTH—, etc.) que estimula o inhibe de forma sistémica y no direccional los mismos sensores y efectores celulares que el mecanostato óseo (células de revestimiento, osteoclastos, osteoblastos, osteocitos y sus precursores), por lo que este sistema contribuye igualmente, y de manera independiente al anterior, a establecer la normalidad biomecánica de un hueso[34].

I.3.A. Fisiopatología de la fractura vertebral osteoporótica

En contraposición al patrón biomecánico normal, la osteoporosis postmenopáusica, prototipo de osteopatía esquelética fragilizante osteopénica, sería "un trastorno del esqueleto caracterizado por una alteración de la resistencia ósea que predispone a una persona a un mayor riesgo de fracturas" [1].

Desde el *punto de vista fisiopatológico,* la OP se caracteriza por presentar un remodelado óseo acelerado secundario al déficit estrogénico, circunstancia que se traduce en una reducción neta de la masa ósea y en un deterioro estructural y material del tejido óseo a nivel de cada uno de sus estratos de jerarquización. Estas alteraciones cuantitativas y cualitativas de los determinantes de la resistencia ósea serían las responsables de la disminución de la resistencia global del hueso y, por lo tanto, del aumento del riesgo de fractura por fragilidad.

Desde el *punto de vista de la masa ósea,* el remodelado óseo acelerado es el responsable de la pérdida rápida de DMO que se produce durante los primeros años del climaterio (fase que tiene una tasa promedio de pérdida del 10% por década hasta los 75 años) y de la fase de pérdida ósea continua que se produce a partir de esa edad, en la que la disminución de la masa ósea se estabiliza en valores iguales al 3% por década[35].

Biomecánicamente, la importancia de esta pérdida de masa ósea parece clara si tenemos en cuenta que la resistencia a la compresión del hueso trabecular es proporcional al cuadrado de la DMO, por lo que disminuciones comparativamente pequeñas de la masa ósea estarían asociadas a decrementos significativos de la resistencia ósea[35].

De hecho, se sabe que si bien no existe un límite superior de DMO a partir del cual el riesgo de fractura sea nulo, por cada desviación estándar (DE) inferior a esa DMO máxima aumenta el riesgo general de fractura por fragilidad entre un 50 y un 100%[36]. En este mis-

Una disminución de dos DE de la DMO en la columna lumbar incrementaba en 5,8 veces el riesgo de FVO

mo sentido, Ross y colaboradores[37] demostraron que **una disminución de dos DE de la DMO en la columna lumbar incrementaba en 5,8 veces el riesgo de FVO.**

No obstante, se sabe también que un valor normal de DMO no excluye el riesgo de sufrir una fractura por fragilidad. Así, por ejemplo, en el estudio "National Osteoporosis Risk Assesment" se comprobó que el 82% de los pacientes que sufrieron una fractura osteoporótica en el año siguiente a una valoración densitométrica presentaban valores de T-score superiores a -2,538. Si a ello le sumamos que para valores similares de T-score en absorciometría de rayos X duales (DEXA), el riesgo de FVO es mayor a medida que aumenta la edad (lo que indica que en cierta manera el aumento en el riesgo de fractura es independiente de la DMO)[39] y que la reducción de FVO tras la administración de fármacos antirresortivos no es directamente proporcional a la ganancia de masa ósea[40], hemos de suponer que en la génesis de las fracturas por fragilidad de la OP intervienen, además de la DMO, una serie de factores independientes de la misma que, relacionados con la denominada calidad ósea estructural y material, ayudan a justificar la disminución de la resistencia ósea[10].

Desde el *punto de vista de la calidad estructural*, son varios los cambios fisiopatológicos que induce la OP en el hueso trabecular y cortical vertebral.

A nivel macroestructural, las pacientes con OP parecen tener típicamente cuerpos vertebrales más pequeños (con la consiguiente disminución de su área de sección transversal y de su momento de inercia), y grosores corticales reducidos a cerca de los 120-150 μm[41].

Mucho más importantes, sin embargo, son los cambios que se producen a nivel microestructural cortical y trabecular vertebral en la OP.

A nivel del hueso cortical, con la resorción endostal relacionada con el envejecimiento y, sobre todo, como consecuencia del remodelado óseo acelerado de la OP, se van desarrollando pequeñas lagunas de resorción que acaban por unirse entre sí formando los denominados *canales haversianos gigantes*. Estos canales, asociados a las mencionadas lagunas de resorción, aumentan la porosidad del hueso cortical, dándole un aspecto esponjoso, fenómeno conocido como *trabecularización del hueso cortical*[42]. No todas las lagunas ni todos los canales haversianos gigantes tienen la misma importancia biomecánica, ya que hay regiones corticales que soportan una mayor trans-

ferencia de cargas y, por tanto, una mayor tensión mecánica. Por este motivo, una alteración estructural a un determinado nivel puede generar puntos críticos de rotura (*stress riser corticales*) capaces de desencadenar *per se* una fractura en el hueso.

A nivel de hueso trabecular, los cambios más significativos a consecuencia de esta enfermedad son la reducción de la fracción volumétrica ósea (BV/TV), asociada a una disminución progresiva del número de trabéculas (responsable de hasta un 65% de la reducción de la resistencia ósea), el adelgazamiento de las mismas (responsable de hasta un 25% de reducción de la resistencia ósea), la pérdida de conectividad trabecular (acortamiento de los terminales y rotura de los puentes horizontales entre trabéculas verticales), el cambio en la proporción de formas trabeculares (relación entre formas en placa y en varilla), la alteración progresiva de la anisotropía trabecular y el acúmulo de microlesiones, responsables de una disminución del 21% en la dureza del hueso vertebral. Si estas lesiones microscópicas no se reparan, aumenta la fragilidad ósea y se favorece la progresión de la noxa mecánica, disminuyendo así la energía necesaria para fracturar dichas vértebras[43].

A nivel de hueso trabecular, los cambios más significativos a consecuencia de esta enfermedad son la reducción de la fracción volumétrica ósea (BV/TV), asociada a una disminución progresiva del número de trabéculas (responsable de hasta un 65% de la reducción de la resistencia ósea), el adelgazamiento de las mismas (responsable de hasta un 25% de reducción de la resistencia ósea), la pérdida de conectividad trabecular (acortamiento de los terminales y rotura de los puentes horizontales entre trabéculas verticales), el cambio en la proporción de formas trabeculares (relación entre formas en placa y en varilla), la alteración progresiva de la anisotropía trabecular y el acúmulo de microlesiones, responsables de una disminución del 21% en la dureza del hueso vertebral. Si estas lesiones microscópicas no se reparan, aumenta la

Por otra parte, al igual que ocurría con las lesiones estructurales resortivas corticales, no todas las zonas de adelgazamiento trabecular poseen la misma importancia biomecánica, ya que hay regiones trabeculares con una mayor transferencia de cargas y, por tanto, sometidas a una mayor tensión estructural. Por ello, un adelgazamiento trabecular localizado en dichas regiones puede generar puntos críticos de rotura (*stress riser trabeculares*)[44], aunque, posiblemente, más que el adelgazamiento en sí, sea la resorción trabecular acelerada localizada en dicho punto crítico la que produzca una mayor disminución de la resistencia ósea trabecular[45].

I.3.B. Alteración del patrón de transferencia de carga y fractura vertebral osteoporótica

Además de estas alteraciones fisiopatológicas predisponentes, en la aparición de una FVO intervienen otro tipo de factores desencadenantes, de los cuales la alteración del patrón de transferencia de carga parece ser el más importante.

La columna vertebral dorsolumbar, acostumbrada por la bipedestación a una carga prácticamente monoaxial al eje y a unos movimientos de flexo-extensión y rotación, está formada aproximada-

fragilidad ósea y se favorece la progresión de la noxa mecánica, disminuyendo así la energía necesaria para fracturar dichas vértebras

mente por un 75% de hueso trabecular y un 25% de hueso cortical, garantizando así que con la menor masa ósea posible se obtiene la mayor resistencia a la compresión.

Las corticales de los cuerpos vertebrales son generalmente muy finas y responsables exclusivamente del 10% de la resistencia a la compresión total de una vértebra[46]. El 90% restante lo proporciona el hueso trabecular. Un cuerpo vertebral estructuralmente sano está "diseñado" para resistir fuerzas de compresión a lo largo de su eje vertical gracias, sobre todo, a la disposición de sus trabéculas: las verticales unen entre sí los dos platillos vertebrales y las horizontales, partiendo de éstos, atraviesan el pedículo y se dirigen a las apófisis articulares y al arco posterior. Entre estos tres grupos trabeculares queda una zona más débil formada por un triángulo de base anterior[47]. La resistencia media a la fractura por compresión de los cuerpos vertebrales oscila entre los 600 y los 800 kg[47].

La disminución del peso corporal y, sobre todo, de la actividad física que acompañan al envejecimiento, determinan una reducción en la transferencia de carga a los cuerpos vertebrales, lo que contribuye a la progresiva disminución del número, grosor y conectividad trabecular, del grosor cortical y de la masa ósea.

A medida que el disco vertebral se degenera con la edad, las cargas se transmiten de forma desigual a las placas terminales vertebrales. Esta alteración del patrón de transferencia de carga produce concentraciones de carga en determinadas zonas de los platillos vertebrales. Esta centralización del estrés biomecánico, en una vértebra con una menor masa ósea y alteraciones macro y microestructurales basales, aumenta la predisposición de las mismas a la fractura

Pero, desde el punto de vista biomecánico, la estructura fisiológica más preparada para soportar fuerzas de compresión es, sin duda, el disco intervertebral. Por ello, **a medida que el disco vertebral se degenera con la edad, las cargas se transmiten de forma desigual a las placas terminales vertebrales. Esta alteración del patrón de transferencia de carga produce concentraciones de carga en determinadas zonas de los platillos vertebrales. Esta centralización del estrés biomecánico, en una vértebra con una menor masa ósea y alteraciones macro y microestructurales basales, aumenta la predisposición de las mismas a la fractura**, sobre todo en esa región anterior del cuerpo vertebral ya estructuralmente más débil[47].

En este sentido, Keller y colaboradores[48], desarrollaron un modelo biomecánico capaz de estimar el grado de deformidad vertebral asociado a la osteoporosis senil. Los autores descubrieron que la degeneración discal, asociada a la pérdida de masa ósea y a las alteraciones microestructurales del envejecimiento, debilita la columna vertebral hasta un punto en que la gravedad por si sola puede producir acuñamientos vertebrales anteriores. Estos acuñamientos producirían, además, una translación anterior de la porción cefálica de la columna vertebral, causando un aumento importante de las

cargas compresivas a nivel de la charnela dorsolumbar, haciéndola mucho más susceptible a las fracturas por compresión.

I.4. Importancia de la fractura vertebral osteoporótica

Podemos considerar a las FVO como un proceso de considerable gravedad por las implicaciones que tiene para el sistema sanitario y, sobre todo, para el paciente.

Son las fracturas de perfil osteoporótico más frecuentes

Son las fracturas de perfil osteoporótico más frecuentes. En EE.UU se estima que casi la mitad de las fracturas que se diagnostican ocurren en la columna vertebral[49], si bien sólo un 20% de las fracturas vertebrales son detectadas[28]. Cada año, 250.000 nuevas fracturas vertebrales por compresión son diagnosticadas en ese país y más del 80% de ellas están relacionadas con la osteoporosis[50]. En un estudio epidemiológico realizado en Europa, se observó que el 20-25% de la población de más de 50 años de ambos sexos tiene una fractura vertebral[51], si bien en el estudio AFOE (Acta de Fracturas Osteoporóticas de España) vertebral realizado por el GEIOS se constató que el 76% de las pacientes mayores de 45 años que acudían a consulta de COT por cualquier motivo, presentaban una o más fracturas vertebrales[52]. A partir de los 50 años se incrementa su número hasta valores muy elevados a los 85 años, multiplicándose por 20 entre los 60 y 90 años en la mujer y por 10 en el hombre, en el mismo tramo de edad. Los datos en nuestro país son los derivados de dos estudios: el estudio europeo (EVOS-EPOS)[53], que muestra una incidencia anual de 1.250 casos por 100.000 mujeres, idéntica a la obtenida de forma global en el estudio prospectivo europeo (EPOS)[54].

Son muy pocas las FV que reciben tratamiento intrahospitalario, de ahí la dificultad para cuantificar su coste económico. En EE.UU cada fractura vertebral genera un coste directo de hospitalización en torno a 8.000-16.600 $[55,56].

A este coste hay que sumar las prestaciones ambulatorias. Se calcula que el número medio de consultas por fractura tratada ambulatoriamente es de 3,38[57], resultando un coste medio anual de una fractura vertebral morfométrica, en Suecia, en torno a 12.169-12.544 € en los tres primeros años tras la fractura[58,59].

La IOF (International Osteoporosis Foundation) cifra los costos indirectos de las fracturas vertebrales en, por lo menos, el 20% del costo directo, siendo los costes totales muy similares a los que generan las fracturas de cadera[59].

Se barajan un gran número de cifras que compiten entre sí y no es nuestra intención reflejarlas aquí, ni es motivo de esta publicación. Pensamos que estos datos económicos hay que relativizarlos a la situación económica y al modelo y estructura sanitaria de cada país. Sirva de ejemplo que, frente a estas cantidades, encontramos que en Corea el costo anual se reduce a 1.295 € (1,909,690 won) [57].

Si bien tienen una gran repercusión económica, es mayor la que experimenta el paciente en términos de calidad de vida y mortalidad

Si bien tienen una gran repercusión económica, es mayor la que experimenta el paciente en términos de calidad de vida y mortalidad. Las consecuencias clínicas giran en torno al dolor, que se manifiesta de forma diferente según la forma de presentación, ya sea aguda, crónica o silente, y a la pérdida de talla, que puede alcanzar más de 20 cm[60].

El dolor puede llegar a ser muy intenso en las formas agudas y pertinaz en las crónicas por lo que suele requerir analgesia intensa, incluso con fármacos del tercer escalón terapéutico. Esto es importante ya que suelen ser pacientes mayores polimedicados en los que el manejo de estos fármacos puede ser complejo. Este dolor puede durar aproximadamente entre cuatro y seis semanas, pudiendo estabilizarse a partir de entonces o cronificarse por las alteraciones que puede originar en la alineación de la columna. Es raro que se prolongue de forma intensa más de dos meses, en cuyo caso es importante descartar otras etiologías. En algunos casos puede requerirse la hospitalización para el tratamiento del dolor[61] y limitar al paciente, reduciendo de forma significativa su calidad de vida[62-66].

Borgström[59] estimó una reducción media en la calidad de vida en un 26% para las fracturas vertebrales frente a un 17% o un 6% para las fracturas de cadera y de muñeca. Este deterioro de la calidad de vida es mayor en los pacientes con fracturas vertebrales sintomáticas que en los que las presentan subclínicas, deterioro que es más importante cuantas más vértebras están fracturadas y los hundimientos son mayores[67,68]. Varía también según sean las coberturas sanitarias de los países[69] y al mismo contribuye también la pérdida de talla y la hipercifosis torácica que puede estar asociada con: problemas físicos, menor calidad de vida, caídas, fracturas, alteración de la función pulmonar, etc.[70-76].

Es destacable también la relación con el aumento de la mortalidad que puede generar este tipo de fracturas. Numerosos estudios han documentado este incremento de la mortalidad tras una fractura vertebral en hombres y mujeres[77-85], considerándose la tasa de mortalidad mayor en hombres y en fracturas sintomáticas[80,86,87]. Kanis[86] publica que el 35,27% de las fracturas vertebrales que

requirieron ingreso murieron y un 28% de estos ingresados requirieron ingreso posterior relacionado directamente con la fractura, estimándose que reducen unos seis años la esperanza de vida[87].

No se conoce la causa de esta asociación. Algunos trabajos sugieren que se relaciona con las comorbilidades presentes y el estado general de salud. Kado[70] considera la hipercifosis torácica como un predictor independiente de mortalidad en pacientes con osteoporosis vertebral.

Bliuc[88], en un trabajo longitudinal de población de 18 años de duración, encuentra, al igual que Ioannidis[89], que la mortalidad fue más alta en los primeros cinco años siguientes a la FV, incluso más que en las fracturas de cadera[70,85], y luego retornaba a los valores de la población general, fenómeno que no sucedía en el caso de las fracturas de cadera, donde permanecía más elevada por diez años. Una fractura subsiguiente incrementaba el riesgo nuevamente por otros cinco años. Este acontecimiento respalda la existencia de una asociación directa entre el evento y, al menos, parte de las tasas de mortalidad.

Por último, independientemente de las consideraciones clínicas, hay que tener en cuenta que estamos hablando de fracturas de perfil osteoporótico; dicho de otra manera, hablamos de osteoporosis "establecida", lo que implica una serie de actitudes terapéuticas concretas para reducir la aparición de nuevas fracturas. Esto, además, es importante teniendo en cuenta que el antecedente de haber padecido una fractura osteoporótica, en general, es el factor de riesgo más importante para la aparición de nuevas fracturas de este tipo, sobre todo el primer año después de la misma[90,91]; y en particular, el hecho de haber sufrido una fractura vertebral aumenta el riesgo de sufrir otra nueva fractura vertebral en unas cinco veces, y en unas 12 cuando se ha sufrido más de una[92,37].

II

MEJORA DE LA ATENCIÓN AL PACIENTE CON FRACTURA VERTEBRAL

II. MEJORA DE LA ATENCIÓN AL PACIENTE CON FRACTURA VERTEBRAL

Es imprescindible, como garante de buena práctica, informar y hacer partícipe en la decisión terapéutica al paciente y a los familiares autorizados según las respectivas competencias

Es imprescindible, como garante de buena práctica, informar y hacer partícipe en la decisión terapéutica al paciente y a los familiares autorizados según las respectivas competencias.

II.1. Antes de la fractura

II.1.A. ¿Qué hacer para evitar la aparición de una fractura vertebral?

Las dos causas principales de una fractura vertebral son la osteoporosis y las caídas. Identificar precozmente la primera y evitar la aparición de ambas han de ser los principales objetivos de actuación

Las dos causas principales de una fractura vertebral son la osteoporosis y las caídas. Identificar precozmente la primera y evitar la aparición de ambas han de ser los principales objetivos de actuación.

La osteoporosis es una enfermedad de abordaje multidisciplinar. No obstante, su detección y seguimiento antes de cursar con una fractura corresponde, principalmente, a la atención primaria (AP). Su alta prevalencia, la accesibilidad a la AP, la continuidad en la atención, la necesidad de realizar un diagnóstico precoz, la eficacia de las medidas preventivas y ser el marco idóneo para mejorar el cumplimiento terapéutico son circunstancias que justifican la afirmación anterior. Organismos de prestigio, como la NOF (National Osteoporosis Foundation) y la OMS, reconocen, desde hace tiempo, esta circunstancia.

En este apartado, el papel principal lo desempeña el médico de atención primaria y con él la enfermería y la rehabilitación.

II.1.A.1. Prevenir la osteoporosis

Cuando hablamos de prevención de la osteoporosis realmente queremos referirnos a la prevencion de la osteoporosis y de su consecuencia principal: la fractura osteoporótica.

Distinguiremos tres niveles de prevención:

<u>Prevención primaria o esencial</u>:

Promoción de hábitos de vida saludables para el hueso, útiles para la prevención de la enfermedad

Objetivo: Prevenir la aparición de la enfermedad.

Actuación: **Promoción de hábitos de vida saludables para el hueso, útiles para la prevención de la enfermedad.** Es una actividad esencial en atención primaria.

Prevención secundaria de osteoporosis y primaria de fractura:

Objetivo: Ya existe la enfermedad —osteoporosis— y se establece para evitar la aparición de la primera fractura osteoporótica.

Actuación: **Detección de pacientes sin fractura pero con riesgo de padecerla**: ya sea porque pueden desarrollar una baja masa ósea (BMO) (osteopenia u osteoporosis), por tener otros factores de riesgo de fractura independientes de la masa ósea (como los antecedentes familiares) o factores de riesgo de caída. Con los elementos anteriores se identifica a los pacientes con mayor riesgo de fractura y se establece el tipo de intervención más adecuada, tanto diagnóstica como terapéutica (farmacológica y no farmacológica).

Detección de pacientes sin fractura pero con riesgo de padecerla

Prevención terciaria de osteoporosis y secundaria de fractura:

Objetivo: Ya existe fractura osteoporótica y se establece para disminuir el riesgo de sucesivas fracturas osteoporóticas.

Actuación: Identificar personas con fractura osteoporótica. **La existencia de FO previa es el hecho que mejor predice el riesgo de sufrir nuevas fracturas. Es un indicador de fragilidad del hueso y dicho riesgo es independiente de la DMO de quien ha sufrido la fractura**[90,93,94]. Por presentarse a más temprana edad y por su prevalencia, la fractura vertebral (FV) ocupa un lugar destacado en este objetivo: el diagnóstico de pacientes con FV es esencial para identificar a una población de riesgo elevado de sufrir nuevas fracturas vertebrales y en cualquier lugar del esqueleto.

La existencia de fractura osteoporótica previa es el hecho que mejor predice el riesgo de sufrir nuevas fracturas. Es un indicador de fragilidad del hueso y dicho riesgo es independiente de la DMO de quien ha sufrido la fractura

Para prevenir la osteoporosis, lo primero es pensar en ella[95], es decir, conocer este problema de salud, sus consecuencias y las medidas útiles para combatirlo. Esto compete tanto a pacientes como a profesionales sanitarios.

En relación a los pacientes, se debe participar y posibilitar la mejor información que de este problema de salud tenga la población, tanto en campañas dirigidas a la población general como desde la propia consulta. En relación a los profesionales sanitarios, y puesto que se trata de un problema de salud de necesario abordaje multidisciplinar, se debe procurar la mejor formación y la mejor inte-

rrelación entre profesionales que posibilite la adecuada atención de los pacientes.

Existen una serie de medidas generales de interés recomendadas en la mayor parte de las Guías de Práctica Clínica (NOF 2008[96]; Kanis et al., 2008[97]; Grupo de trabajo SEIOMM 2008[98]; Brown et al., 2006[99]; GEIOS 2009[95]):

- asegurar la ingesta de calcio necesario por edad y sexo.
- garantizar los niveles adecuados de vitamina D.
- evitar fármacos que favorecen la pérdida de masa ósea.
- evitar dietas hipo e hiperproteicas, o ricas en sodio.
- evitar el sedentarismo.
- recomendar el ejercicio, adaptándolo a la edad y a las características físicas del paciente. En términos de DMO, los recomendados son: con carga o contra resistencia; en términos de prevención de fracturas vertebrales se recomiendan los ejercicios de columna en extensión.
- evitar el tabaquismo.
- evitar el abuso de alcohol (no tomar más de 2 unidades por día).
- evitar el consumo de café excesivo (más de 3-4 tazas de café/día).

La promoción de hábitos de vida saludables para los huesos, útil para la prevención de la enfermedad, es una actividad esencial en la Atención Primaria. Abarca acciones que deben realizarse desde la niñez y juventud para conseguir un pico de masa ósea óptimo: ingesta adecuada de calcio y realización de ejercicio físico, fundamentalmente. También, a cualquier edad, sobre todo en las mujeres tras la menopausia y en las personas mayores, hay que evitar hábitos que puedan ocasionar una pérdida acelerada de masa ósea y promover aquellos otros que puedan disminuir esa pérdida[100].

II.1.A.2. Identificar a las personas con riesgo de fractura osteoporótica

II.1.A.2.a. Determinación del riesgo de osteoporosis

El riesgo de presentar un individuo una OP y lo que es más importante, de sufrir una fractura osteoporótica, está relacionado con la presencia o no de factores de riesgo (FR)

El riesgo de presentar un individuo una OP y, lo que es más importante, de sufrir una fractura osteoporótica, está relacionado con la presencia o no de factores de riesgo (FR): son enfermedades, situaciones clínicas, hábitos de vida y uso de fármacos cuya presencia implica que el riesgo de presentar OP y/o FO es alto. Son muy numerosos y plantean la dificultad de cuantificar el riesgo relativo de cada uno y decidir su peso en la práctica clíni-

ca. No obstante, como se verá más adelante, recientemente se han hecho avances en este sentido.

Hay distintas y numerosas propuestas en la literatura en relación a la descripción de estos FR siendo la propuesta de la Nacional Osteoporosis Foundation[96] una de las más exhaustivas ***(Fig. 2)***.

Pero no basta con identificar los factores de riesgo de osteoporosis. Es preciso tener en cuenta la ponderación de los mismos para poder identificar a los pacientes con riesgo de sufrir OP.

Pero no basta con identificar los factores de riesgo de osteoporosis. Es preciso tener en cuenta la ponderación de los mismos para poder identificar a los pacientes con riesgo de sufrir OP

ESTILOS DE VIDA

Tabaquismo
Consumo de alcohol (3 o más unidades /día)
Baja ingesta de calcio
Alta ingesta de café
Inmovilización
Insuficiencia de vitamina D
Exceso de consumo de vitamina A
Actividad física inadecuada
Delgadez
Caídas

FACTORES GENÉTICOS

Historia de fractura osteoporótica en familiar de primer grado
Ehlers-Danlos
Fibrosis quística
Hemocromatosis
Osteogénesis imperfecta

ENFERMEDADES REUMATOLÓGICAS

Artritis reumatoide
Lupus
Espondilitis anquilosante

FÁRMACOS

Glucocorticoides
Heparina
Anticonvulsivos
Litio

HIPOGONADISMOS

Menopausia precoz
Anorexia nerviosa y bulimia
Amenorrea del atleta
Hiperprolactinemia
Hipogonadismo del varón

ENFERMEDADES ENDOCRINAS

Diabetes mellitus 1
Hipertiroidismo
Hiperparatiroidismo
Insuficiencia adrenal
Síndrome de Cushing

ENFERMEDADES GASTROINTESTINALES

Enfermedad inflamatoria intestinal
Síndrome de malabsorción
Enfermedad celíaca
Cirrosis biliar primaria
Resección gástrica

ENFERMEDADES HEMATOLÓGICAS

Hemofilia
Leucemia y linfomas
Mieloma múltiple
Talasemia
Mastocitosis sistémica

Fig. 2. Estilos de vida, enfermedades y fármacos relacionados con baja masa ósea y fractura. Modificada de: National Osteoporosis Fundation. Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis. [Web Page]. 2008; Disponible en: http://www.nof.org/

Se han publicado diferentes escalas para la predicción de baja DMO, entre las que se encuentran la escala ORAI (Osteoporosis Risk Assessment Instrument), la escala SCORE (Simple Calculated Osteoporosis Risk Estimation), la escala de la ANOF, la escala OSIRIS y el proyecto ORACLE; todas ellas ofrecen una sensibilidad alta pero una baja especificidad ***(Fig. 3)***.

ESCALAS	PUNTO DE CORTE	FACTORES DE PUNTUACIÓN
ANOF	≥ 1	Un punto por edad >65, IMC <22, historia personal, historia familiar, tabaquismo
SCORE	≥ 6	+5 para no afroamericanos, +4 si artritis reumatoide, +4 por cada fractura (máximo de 12 puntos), +1er dígito de la edad *3, +1 si no THS, - peso en libras/10 redondeado a número entero
ORAI	≥ 9	Edad ≥75 años: +15, 65-75: +9, 55-65: +5 peso <60 kg +9; no THS +2
ORACLE	0,27	QUS falange, edad, IMC, uso de THS, fractura a partir de 45 años
OSIRIS	≥ 1	Edad en años -2 (quitar último dígito), peso en kg +2 (quitar último dígito), uso de THS +2, fractura de baja energía +2
OST-T	Riesgo alto < -2	[peso (en kg)-Edad (en años)] x 0,2

Fig. 3. Escalas para la detección del riesgo de baja DMO.

En nuestro entorno destacan las propuestas de Díez[101] y Díaz Curiel[102]. La escala OST-T (Osteoporosis Self-Assessment Tool), herramienta orientada inicialmente a la identificación de mujeres asiáticas postmenopáusicas con un mayor riesgo de osteoporosis densitométrica, ha sido validada tanto para mujeres de otras razas (caucásica y negra) como para hombres. Se calcula a partir del peso y la edad mediante la fórmula:

$$OST = [(\text{peso corporal en kg}) - (\text{edad en años})] \times 0{,}2$$

Adler[103] establece tres categorías de riesgo: bajo, 4 o mayor; moderado, -1 a 3; y alto, -2 o menor.

Se trata de una herramienta con un alto grado de sensibilidad. Brant[104] compara la fiabilidad diagnóstica del OST con la de otros cuestionarios que incluyen un mayor número de factores de riesgo (SCORE, ORAI, ABONE, SOFSURF, NOF, bajo peso corporal, Amsterdam Rheumatologist Score y la modificación de éste último) y, con un punto de corte de 2, el OST presenta la mayor área bajo la curva ROC (AUC) mostrando así la mayor exactitud global de los diferentes cuestionarios estudiados; resultados que coinciden con

los de otros autores, lo que le hace aseverar a Chan[105] que el OST tiene un elevado poder de predicción de mujeres postmenopáusicas con riesgo de osteoporosis.

II.1.A.2.b. Detección de fractura osteoporótica previa

La existencia de FO previa es el hecho que mejor predice el riesgo de sufrir nuevas fracturas[94,106]. La FO previa es un indicador de fragilidad del hueso independiente de la DMO de quien ha sufrido la fractura.

En concreto, la presencia de una fractura vertebral osteoporótica (FVO) aumenta el riesgo de padecer una nueva FVO en cinco veces[92]; el 20% de las mujeres que tienen una FVO reciente presentarán una nueva FVO en el próximo año[94].

La fractura de Colles predice también la aparición de nuevas fracturas y hay datos en el mismo sentido en relación con la fractura proximal del húmero[107-109].

Así pues, la selección de pacientes con FO previa es esencial para identificar a una población de riesgo elevado de sufrir nuevas fracturas en cualquier lugar del esqueleto. La FVO, por su prevalencia y presentación a edades más tempranas, tiene un papel primordial en la identificación de individuos de riesgo de nuevas FO.

Sin embargo, el diagnóstico de la FVO presenta una problemática específica que hace que su uso no sea el adecuado. Se ha informado de que sólo una de cada tres FV es sintomática[51] y que dos tercios de las mujeres con fracturas vertebrales no son conscientes de ellas[110], cifra que eleva Middleton[111] al 82%.

Si bien se ha dicho que la osteoporosis es una epidemia silenciosa, la verdad es que se muestra de forma diversa, más aún cuando tiene lugar una fractura vertebral.

Nos ha de hacer pensar en una fractura vertebral oculta:

- **El dolor**. En ocasiones existen pequeños incrementos de la intensidad del dolor que pueden estar relacionados con microfracturas. Ante la aparición de un dolor agudo y persistente de carácter mecánico que se acentúa en bipedestación y se alivia con el reposo de la región torácica o lumbar de la espalda nos ha de hacer pensar en una fractura.
- **La reducción del espacio costopélvico**. Siminoski[112] ha llamado recientemente la atención sobre este parámetro y ha tratado de correlacionar el espacio costopélvico con la presencia y número de fracturas vertebrales.

Nos ha de hacer pensar en una fractura vertebral oculta: el dolor, la reducción del espacio costopélvico, la disminución documentada de la altura corporal y el aumento de la cifosis torácica

- **La disminución documentada de la altura corporal**. La pérdida de 2 cm de estatura reciente o de 4 a 6 de la talla de la juventud[98].
- **El aumento de la cifosis torácica**. Puesto que el colapso vertebral suele ser anterior y las vértebras que, con mayor frecuencia, se afectan son las de las regiones torácicas distales y lumbares.

La confirmación diagnóstica de la FV se consigue con el estudio radiográfico; en muchas ocasiones, la presencia de signos de osteofitosis, displasias vertebrales y las malas proyecciones contribuyen a una subestimación del riesgo de fractura y hace que un elevado porcentaje de FV quede sin diagnosticar y otro, todavía más elevado, quede sin tratar[113,114].

De ahí, que hayan surgido intentos de escrutinio clínico.

Vogt[115] en el año 2000 establece el Prevalent Vertebral Fracture Index (PVFI), un cuestionario con cinco ítems: historia de fractura vertebral, historia de fractura no vertebral, edad, pérdida de talla y diagnóstico de osteoporosis que fue validado por la Clínica Mayo en base a los datos reclutados en el estudio Fracture Intervention Trial (FIT). Su resultado viene dado por la suma de los riesgos individuales: historia de fractura vertebral (+6), historia de fractura no vertebral (+1), edad (+1: 60-69; +2: 70-79; +3: ≥80), pérdida de talla (+1: 2-4 cm; +2: >4 cm) y diagnóstico de osteoporosis (+1).

Kaptoge et al.[116], basándose en el estudio European Prospective Osteoporosis study (EPOS)[54], encuentra que una fractura vertebral radiográfica prevalente está asociada con la edad, pérdidad de talla, peso, historia de fractura vertebral previa e historia de otra fractura mayor.

Krege[117] propone un método de predicción de nuevas fracturas vertebrales al considerar la existencia de una fractura vertebral previa conocida, aparición o agravamiento del dolor de espalda y pérdida de más de 2 cm de talla. Así plantea la fórmula:

0,021 (probabilidad actual en ausencia de factores predictores x 4 (si dolor de espalda) x 3 (si fractura vertebral previa) x 3 (si pérdida de talla superior o igual a 2 cm) = Probabilidad de nueva fractura (si no hay factor predictor presente multiplicad por 1)

que se pudo validar con los pacientes del estudio MORE.

Roux[118], baremando seis parámetros: edad, intensidad del dolor de espalda, pérdida de estatura, historia de fracturas vertebrales de baja energía, dolor en zona torácica de la espalda y aparición repentina de dolor de espalda, establece un índice cuantitativo con una puntuación máxima de 16. Para una puntuación ≥ 7 la probabilidad de fractura vertebral existente fue ≥ 43%. La correlación entre este índice cuantitativo y la probabilidad del modelo logístico fue de 0,98 lo que sugiere una aproximación excelente y altamente significativa de la ecuación de predicción original.

Middleton[111] realiza un cuestionario que relaciona la edad, historia de fractura clínica previa y pérdida de talla/hipercifosis con el valor densitométrico del cuello femoral. Con esta asociación considera que se reducen en un 30% las fracturas infradiagnosticadas, siendo especialmente interesante su uso en mujeres osteopénicas[119]. En esta línea, Jager[120] acaba de publicar otro cuestionario que también relaciona con el valor densitométrico.

No obstante, Ciapponi[121], en la revisión sistemática realizada sobre la significación de los diferentes signos y síntomas considerados como predictores, encuentra que el síntoma princeps y la pérdida de altura no predicen la osteoporosis ni la presencia de fracturas vertebrales. Tampoco son predictores la cifosis, el grosor del pliegue cutáneo ni la fuerza prensil, por inconsistencia de resultados entre estudios o malas características operativas ***(Fig. 4)***.

Parámetro	Valor	Sensibilidad	Especificidad	CP + (IC95%)	CP - (IC95%)
Osteoporosis					
Peso	<51 kg <60 kg	22% 82%	97% 56%	7,3 (5,0-10,8) 1,93 (1,8-2,0)	0,8 (0,7-0,9) 0,3 (0,3-0,4)
N.º de dientes	<20	27%	92%	3,4 (1,4-8,0)	0,8 (0,6-1,0)
Auto-reporte de espalda encorvada	-	21%	97%	3,0 (2,2-4,1)	0,85 (0,8-0,9)
Fractura vertebral					
Distancia pared-occipucio	>0 cm	60%	87%	4,6 (2,9-7,3)	0,5 (0,3-0,6)
Distancia costilla-pelvis	<2 dedos	88%	46%	3,8 (2,9-5,1)	0,6 (0,5-0,7)

Fig. 4. Principales signos y síntomas para el diagnóstico de osteoporosis y fractura vertebral. (CP: coeficiente de probabilidad).

En cambio, el bajo peso, la distancia pared-occipucio >0 cm y la distancia costilla-pelvis <2 dedos sí sugieren la presencia de fractura vertebral oculta ***(Fig. 5)***.

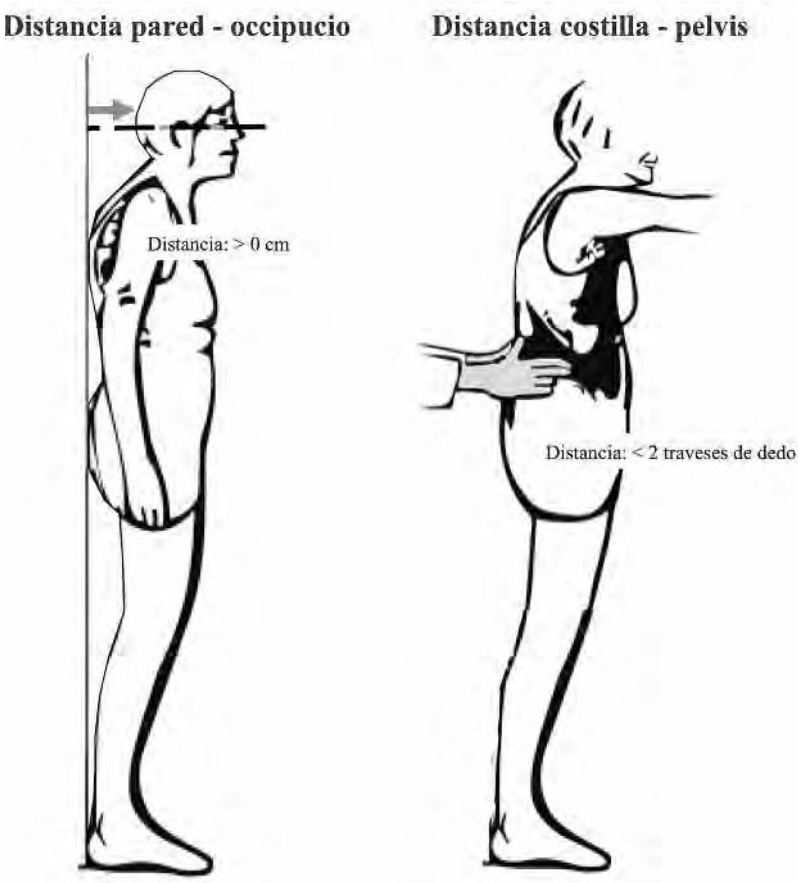

Fig. 5. Signos clínicos que indican la existencia de una fractura vertebral.

Para el diagnóstico radiográfico, en ocasiones, basta con consultar las radiografías de columna dorsal y lumbar solicitadas por otros motivos: tórax, simple de abdomen, dorso lumbares

Aunque son métodos no validados en nuestro país, queremos hacernos eco de los mismos por si pueden contribuir a la selección de pacientes con riesgo de fractura vertebral.

Para el diagnóstico radiográfico habría que solicitar una radiografía simple de columna torácica y lumbar a personas con la pérdida de talla antes citada o con un aumento de la cifosis torácica; **en ocasiones, basta con consultar las radiografías de columna dorsal y lumbar solicitadas por otros motivos: tórax, simple de abdomen, dorso lumbares**[28,122-124].

II.1.A.2.c. Estimación de la densidad mineral ósea

La DMO, medida con el sistema de absorciometría radiográfica de doble energía (DXA), es un factor muy consistente de riesgo de fractura. Por cada aumento de desviación estándar se duplica el riesgo de fractura. La predicción del riesgo mejora si la medición se hace en el lugar donde se quiere calcular[36].

Su especificidad es alta pero su sensibilidad baja, por lo que, en la mayoría de los países europeos, no se aconseja la realización sistemática de densitometría ósea a la población general. **Es, por ello, necesario establecer un criterio de selección de pacientes en los que esté indicada su realización.**

Es, por ello, necesario establecer un criterio de selección de pacientes en los que esté indicada la determinación de la DMO

En la actualidad, la mayor parte de las Guías de Práctica Clínica recomiendan realizarla en pacientes con riesgo de presentar baja masa ósea y en los que el resultado de la misma vaya a influir en la toma de decisiones clínicas.

Se recomienda su determinación en pacientes con riesgo de presentar baja masa ósea y en los que el resultado de la misma vaya a influir en la toma de decisiones clínicas

Los factores clínicos de riesgo (FR) juegan un importante papel en la determinación del riesgo de FO, hecho que queda patente en las últimas propuestas de escalas para la valoración del riesgo de FO[125,126].

Ferrer[127], en una guía reciente, basada en una revisión sistemática de la mejor evidencia científica disponible, se vuelve a hacer eco de las indicaciones de la densitometría según la presencia de uno o varios FR, clasificados como moderados o severos propuesta por su grupo en 1999[128] ***(Fig. 6)***.

Algunas organizaciones norteamericanas, como la National Osteoporosis Foundation (NOF)[96], The International Society for Clinical Densitometry (ISCD)[129] o The Society Of Obstetricians And Gynaecologists Of Canada (SOGC)[130], sí que recomiendan realizarla a todas las mujeres de 65 o más años y a los hombres de 70 o más.

En mujeres menores de 65 años, los cambios en la DMO son generalmente mejor detectados en la densitometría lumbar; no es así en las de más edad, pues los cambios degenerativos de la columna y otros factores (calcificación de la aorta, etc.) pueden alterar los resultados; en estos casos, la DMO de la cadera es la de elección.

Los cambios densitométricos son unos malos predictores de fractura vertebral. Más del 50% de las fracturas vertebrales se producen en personas sin osteoporosis densitométrica[22] y sólo justificarían la aparición de nuevas fracturas en un 4% de pacientes tratados con raloxifeno[131]. Delmas, en un metaanálisis realizado, **no observa**

Los cambios densitométricos son unos malos predictores de fractura vertebral

FACTORES DE RIESGO DE FRACTURA / DENSITOMETRÍA		
Elevado 1. Edad mayor (> 70-80 años) 2. Bajo peso corporal (IMC <20-25 Kg/m^2) 3. Pérdida de peso 4. Inactividad física 5. Corticoides (excepto inhalados o dérmicos) 6. Anticonvulsivos 7. Hiperparatiroidismo primario 8. Diabetes mellitus tipo I 9. Anorexia nerviosa 10. Gastrectomía 11. Anemia perniciosa 12. Fractura previa osteoporótica	**Moderado** 1. Sexo (mujer) 2. Consumo de tabaco 3. Menos exposición solar 4. Antecedentes familiares de fractura osteoporótica 5. Menopausia iatrogénica 6. Menopausia precoz (< 45 años) 7. Período fértil de menos duración (<30 años) 8. Menarquia tardía (> 15 años) 9. No lactancia 10. Menor ingesta calcio (< 500-850 mg/día) 11. Hiperparatiroidismo (N/E) 12. Hipertiroidismo 13. Diabetes mellitus (tipo II o N/E) 14. Artritis reumatoide	**Sin riesgo** 1. Consumo de cafeína 2. Consumo de té 3. Menopausia sin especificar 4. Nuliparidad 5. Consumo de aguas fluorizadas 6. Diuréticos tiazídicos
2 o más factores de riesgo (FR) de **riesgo elevado**	**4** o más factores de riesgo (FR) de **riesgo moderado**	**1** o más factores de riesgo (FR) de **riesgo elevado** + **2** o más factores de riesgo (FR) de **riesgo moderado**

Fig. 6. Criterios para solicitar una densitometría en función del número de factores de riesgo.

No se observa una correlación directa entre aumentos de DMO y disminución en el riesgo de fractura

una correlación directa entre aumentos de DMO y disminución en el riesgo de fractura[132] y en un 20-25 % de los casos no hay correlación entre la DMO de columna y la de cadera; en estos casos, para el diagnóstico, debemos utilizar la de valores más bajos[133].

II.1.A.2.d. Determinación del riesgo de fractura

No todos los factores que influyen en la aparición de la osteoporosis tienen un riesgo establecido en la aparición de la fractura osteoporótica. En nuestro medio, la clasificación propuesta por la Sociedad Española de Investigaciones Óseas y Metabolismo Mineral (Grupo de trabajo SEIOMM, 2008)[98] es de fácil manejo. Clasifica a los FR de FO en moderados o elevados en función de su Riesgo Relativo y, también, en función de que su presencia esté asociada a la FO únicamente a través de la baja masa ósea y/o tengan un efecto independiente de su efecto sobre la DMO ***(Fig. 7)***.

FACTORES DE RIESGO DE FRACTURA OSTEOPORÓTICA		
	RIESGO ELEVADO	**RIESGO MODERADO**
Factores mixtos (DMO + componente independiente)	Edad avanzada Antecedentes personales de fracturas osteopóróticas Antecedente materno de fractura de fémur Bajo peso corporal* Glucocorticoides** Recambio óseo elevado	Diabetes mellitus Tabaquismo
Asociados con DMO baja	Hipogonadismo en el varón Hiperparatiroidismo primario Anorexia nerviosa Inmovilización prolongada Anticonvulsivantes Síndrome de malabsorción	Sexo femenino Menopausia precoz*** Amenorrea primaria y secundaria Artritis reumatoide Hipertiroidismo Déficit de vitamina D Ingesta baja de calcio****

Riesgo elevado: cuando el riesgo relativo > 2
Riesgo moderado: riesgo relativo > 1 y < 2
* Índice de masa corporal: < 20Kg/m^2
** Periodo superior a 3 meses y más de 7,5 mg prednisona/día
*** Antes de los 45 años
**** Inferior a 500-850 mg/día
Los factores relacionados con la tendencia a las caídas y asociados con la producción de fracturas son considerados factores independientes. DMO: densidad mineral ósea

Fig. 7. Factores de riesgo de fractura osteoporótica. Tomada de: Grupo de Trabajo de la Sociedad Española de Investigaciones Óseas y Metabolismo Mineral (SEIOMM).

La aparición reciente de herramientas de evaluación del riesgo de fractura que permiten basar la decisión terapéutica en una medida de resultado (probabilidad de fractura) como consecuencia de la valoración conjunta de varios FR ha significado un avance importante desde que Black et al. (2001)[134] recomendaran el Fracture Index.

Se ha pasado de una determinación de riesgo de fractura, en la mayor parte de los casos, cualitativa o semicuantitativa a una determinación cuantitativa expresada como la probabilidad de presentar una FO en los próximos 10 años, similar a otras determinaciones (basadas en escalas de riesgo) utilizadas para la valoración del riesgo cardiovascular.

A nivel nacional, se ha publicado una propuesta de escala de riesgo[135] que evalúa la probabilidad a los 10 años de fractura de cadera (FC) y FV estimada a partir de la cohorte de Rótterdam en función de la edad y de la puntuación de riesgo. Los FR que tienen en cuen-

ta para elaborar la puntuación de riesgo son: el índice de masa corporal (<19), el antecedente personal de fractura antes de los 50 años, el antecedente familiar de FC y la presencia de deformidad vertebral.

Un año más tarde, Kanis et al. (2008)[125] incorporan en la Guía Europea de la Internacional Osteoporosis Foundation (IOF) el instrumento FRAX como Herramienta para la Evaluación de Riesgo de Fractura (http://www.shef.ac.uk/FRAX) recomendado por la OMS, con una propuesta concreta de FR a valorar ***(Fig. 8)*** que ha tenido gran repercusión. La probabilidad de FO estimada se hace para FC y para FO mayor, que incluye la FOV.

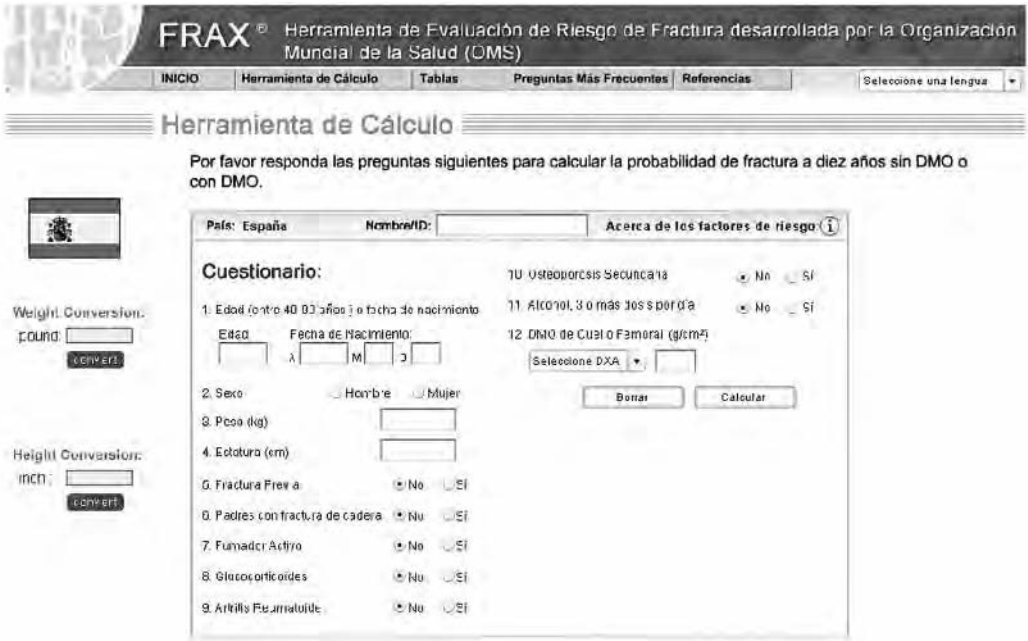

Fig. 8. Factores de riesgo incluidos en el modelo para la valoración del riesgo de fractura recomendado por la OMS.

Estas escalas representan un avance muy importante a la hora de establecer el riesgo absoluto de fractura y en la toma de decisiones terapéuticas, aunque su aplicabilidad práctica está aún por determinar

El más reciente algoritmo validado en la población inglesa para estimar el riesgo individual en 10 años de FO es el QFractureScore[126]. Este nuevo algoritmo ***(Fig. 9)*** predice el riesgo de fractura en la población inglesa, atendida en Atención Primaria, sin necesidad de utilizar pruebas complementarias (www.qfracture.org).

Sin duda, **estas escalas representan un avance muy importante a la hora de establecer el riesgo absoluto de fractura y en la toma de decisiones terapéuticas, aunque su aplicabilidad práctica está aún por determinar.**

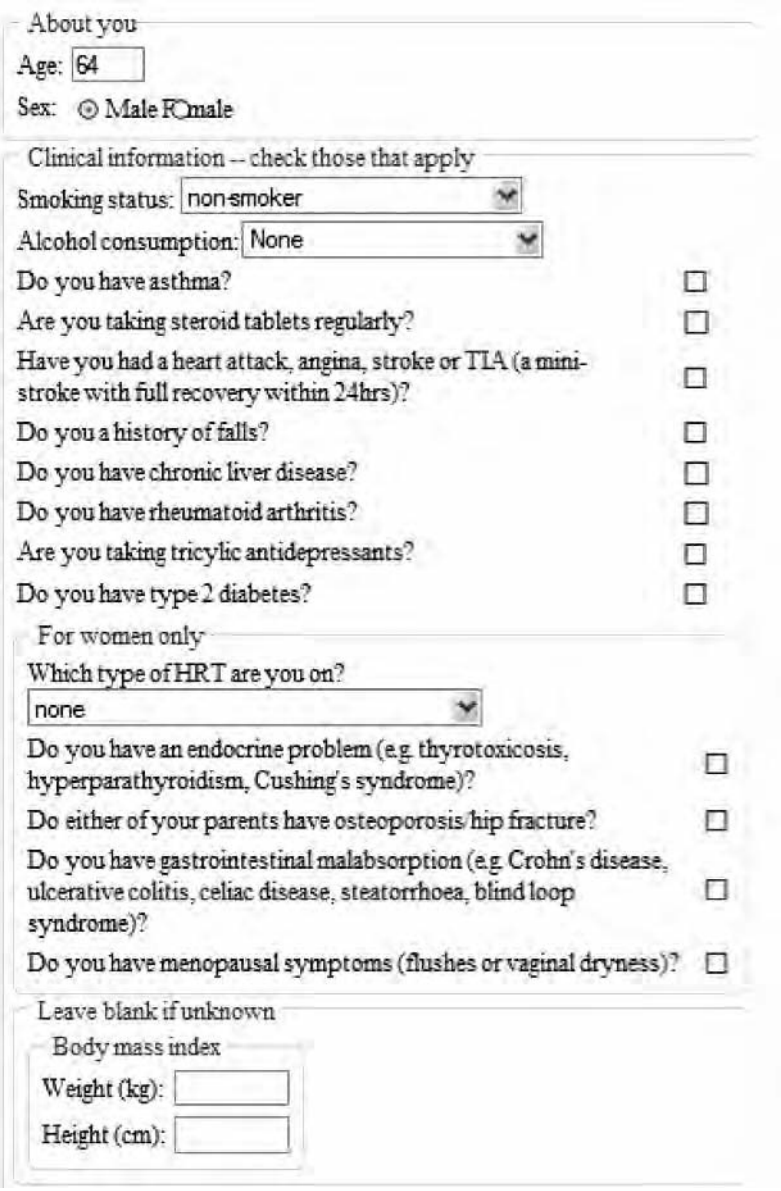

Fig. 9. Herramienta de evaluación de riesgo de fractura QfractureScore.

II.1.B. Valoración global del paciente

Antes de que se produzca la FV, el principal objetivo es identificar aquellos pacientes con riesgo biológico de sufrirla y que presenten un riesgo de caída, labor encomendada de forma preferente a los equipos de atención primaria.

Una manera eficaz de prevenir fracturas osteoporóticas es actuar en la prevención directa de las caídas

Una manera eficaz de prevenir fracturas osteoporóticas es actuar en la prevención directa de las caídas, y lo que constituye un auténtico reto para los profesionales por su complejidad, pues dada la etiología multifactorial de las caídas esto implica la aplicación de medidas y programas multidimensionales que, con frecuencia, son muy costosos[136].

La OMS define caída como a la consecuencia de cualquier acontecimiento que precipite a la persona al suelo contra su voluntad. Existen factores tanto intrínsecos como extrínsecos asociados al riesgo de caídas[137], aunque éstas son habitualmente fruto de la acción sinérgica de varios factores de riesgo[138] ***(Fig. 10)***.

En general, podemos afirmar que en las personas mayores de 80 años predominan los factores intrínsecos como causa de caídas,

FACTORES INTRÍNSECOS	FACTORES EXTRÍNSECOS
Historia de caídas previas	**Entorno sociocultural**
Alteraciones de la marcha (historia de fracturas, debilidad muscular, deformidades articular, miopatías)	**Entorno arquitectónico** (mobiliario inestable, mala iluminación, pisos resbaladizos, escaleras inseguras)
Alteraciones del equilibrio y la postura	
Anormalidades musculares, articulares y alteraciones de los pies	
Des-acondicionamiento físico	
Trastornos y disminución de la visión, audición	
Alteraciones neurológicas (enfermedad vascular cerebral, mielopatías, neuropatías, Parkinson…)	**Inadecuado uso de ayudas técnicas para la deambulación**
Alteraciones cardiovasculares (arritmias, hipotensión, ataques isquémicos transitorios, crisis hipertensivas)	
Enfermedades psiquiátricas y psicológicas (depresión, delirium, alteraciones cognitivas...)	**Mala integración social** (aislamiento, sobreprotección, rechazo y agresión familiar o social)
Rehusar la utilización de ayudas técnicas (auxiliares de marcha, auxiliar auditivo, visual)	**Sociales** (problemas con consumo de alcohol)
Uso de fármacos (reacciones a fármacos)	
Misceláneos (mareos, deshidratación, enfermedades agudas y subagudas, hipoglucemia, incontinencia de esfínteres)	

Fig. 10. Factores intrínsecos y extrínsecos asociados al riesgo de caídas.

mientras que los menores de 75 años se suelen caer más por factores extrínsecos. **Entre los factores de riesgo con más peso específico debemos destacar las alteraciones del equilibrio, la debilidad de miembros inferiores y el consumo de más de cuatro fármacos.** También hemos de tener en cuenta distintas situaciones de exposición al riesgo[139], tales como movimientos de flexión del tronco, giros bruscos, volteos en cama, golpes de tos y caídas, aunque sean traumatismos de baja energía.

Entre los factores de riesgo con más peso específico debemos destacar las alteraciones del equilibrio, la debilidad de miembros inferiores y el consumo de más de cuatro fármacos

Los pacientes con alto riesgo de caídas podemos sistematizarlos en dos grupos:

- Pacientes con antecedente de caída en los últimos 6-12 meses.
- Pacientes con alteraciones del equilibrio y/o marcha.

Por tanto, hemos de realizar una evaluacion del riesgo de caídas:

Una vez identificados como **pacientes con riesgo de caída y/o de fractura conviene completar la historia con una valoración, multidimensional, por un médico geriatra y una valoración global de enfermería** que incluya: examen físico general, presión arterial, evaluación de estado mental, evaluación cardíaca, examen neurológico, examen musculoesquelético y evaluación geriátrica[140] ***(Fig. 11)***.

Pacientes con riesgo de caída y/o de fractura conviene completar la historia con una valoración, multidimensional, médico geriatra y una valoración global de enfermería

CAÍDAS: CAUSAS MULTIFACTORIALES E INTERACTIVAS

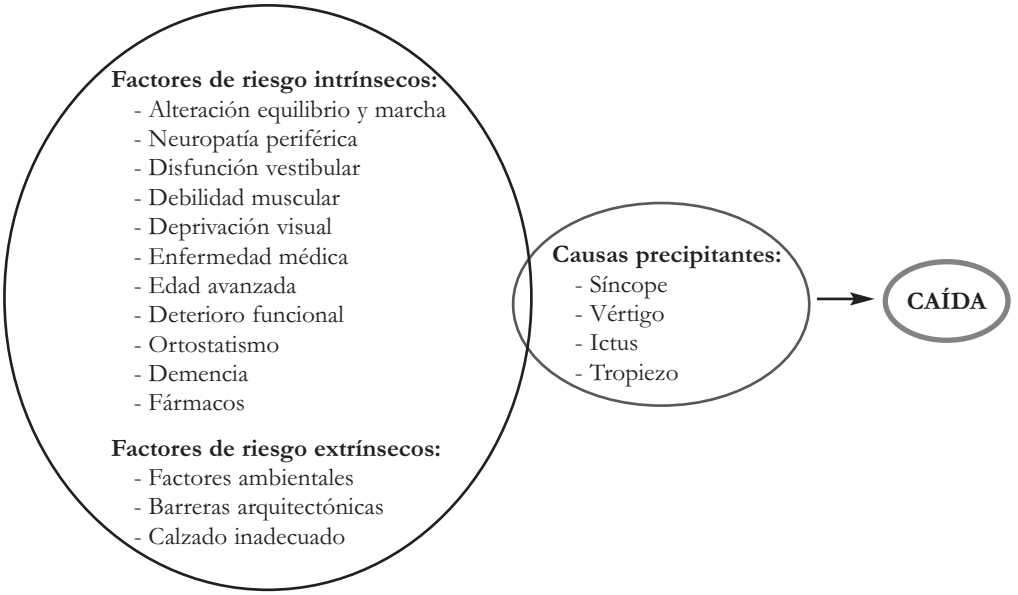

Fig. 11. Factores predisponentes y precipitantes de las caídas. Tomada de Rubenstein LZ et al. Med Clin n Am 90 (2006);807-24[139].

Se hará especial hincapié en el estado nutricional del paciente, fundamentalmente de sus niveles de proteínas

En los pacientes con mayor edad **se hará especial hincapié en el estado nutricional del paciente, fundamentalmente de sus niveles de proteínas**. Son muchos los factores que llevan a un estado de malnutrición proteica provocando anemia, fatiga fácil, disminución del gasto cardíaco, disminución del líquido intravascular (deshidratación), alteración del metabolismo de los fármacos, disminución de la capacidad máxima respiratoria, disminución de la masa muscular (sarcopenia), disminución de la masa ósea (osteoporosis), caídas (fractura), deterioro del estado funcional (dependencia), deterioro cognitivo, alteración de la función inmunológica, úlceras por decúbito e incremento de la mortalidad. Se ha de prestar atención a los indicadores de riesgo de malnutrición ***(Fig. 12)***.

INDICADORES DE RIESGO DE MALNUTRICIÓN
- pérdida de > 5 kgs peso
- sobrepeso o bajo peso (IMC < 22 o > 27)
- albúmina sérica < 3.5 gr/dl
- cambios del estado funcional
- ingesta inadecuada de alimentos
- circunferencia braquial < 10%
- pliegue tricipital < 10% o > 95%
- déficits carenciales (folatos o B12)

Fig. 12. Indicadores de riesgo de malnutrición.

El 50,5% de los ancianos hospitalizados en nuestro país están desnutridos, alcanzando la cifra del 88% en los pacientes con fractura de cadera, estando los varones peor nutridos que las mujeres

De tal importancia es este aspecto que Esteban[141] encuentra que **el 50,5% de los ancianos hospitalizados en nuestro país están desnutridos.**

También se investigarán los niveles plasmáticos de vitamina D. El déficit de la misma se ha mostrado como un factor muy importante en la aparición y gravedad de las fracturas vertebrales[142,143].

El test Timed Up and Go Test (TUAG) ofrece un importante carácter predictor del riesgo de caídas

Igualmente, **el test** estandarizado de función neuromuscular de tiempo de incorporación y puesta en marcha[144] **—Timed Up and Go Test (TUAG)— ofrece un importante carácter predictor del riesgo de caídas** ***(Fig. 13)***. Este test consiste en:

1. Paciente cómodamente sentado en una silla de 44-47 cm de altura y con apoyabrazos.
2. Indicación verbal de iniciar la prueba que consiste en levantarse y caminar en línea recta a lo largo de tres metros, girar sobre sí mismo, volver en la dirección antes recorrida y sentarse nuevamente.

Se hace dos veces, siendo el sentido de giro una vez hacia la derecha y la otra hacia la izquierda.

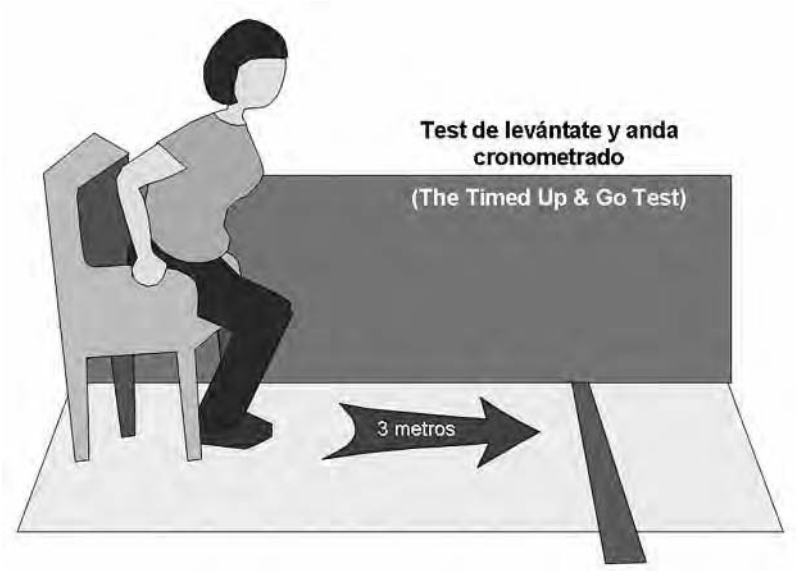

Fig. 13. Test de levántate y anda cronometrado.

Los adultos sin enfermedad neurológica que son independientes en tareas de equilibrio y movilidad habitualmente son capaces de realizar este test en menos de 10 segundos. Sin embargo, los adultos que necesitan más de 13,5 segundos para completarlo tienen un riesgo elevado de sufrir caídas[145].

II.1.C. Toma de decisión terapéutica

La OP es un problema de salud de primer orden en el que existen tratamientos eficaces capaces de disminuir el riesgo de presentar fracturas pero en el que, clásicamente, no ha habido criterios claramente definidos ni aceptados mayoritariamente para decidir a qué pacientes tratar.

Los clínicos, en OP, han podido tomar las decisiones terapéuticas en base a la Guías de Práctica Clínica, a la densitometría y/o a la valoración cualitativa de los FR de presentar FO. La aparición de herramientas como el FRAX ha permitido cuantificar el riesgo en valores absolutos.

Aunque inicialmente el National Osteoporosis Guideline Group no definía criterios de manejo clínico, en un artículo posterior hacen

propuestas de intervención para el Reino Unido: el tratamiento resulta coste efectivo en la población inglesa a todas las edades cuando el riesgo de fractura mayor es superior al 7% con alendronato genérico y con una disponibilidad a pagar de 20.000 £/QALY[125].

Dawson-Hughes et al.[146], aplicando el algoritmo FRAX a la población americana, sugiere que el tratamiento sería coste efectivo cuando la probabilidad a los diez años de FC alcanzara el 3%.

Algunas organizaciones, como la NOF, combinan en sus recomendaciones criterios cualitativos ampliamente aceptados (presencia o no de FC o FV morfométrica o clínica), criterios cualitativos cuestionables que podrían conducir a exceso de tratamientos (presencia o no de OP densitométrica) y criterios mixtos (osteopenia y probabilidad a diez años de FO de cadera ≥ 3% o de fractura mayor ≥ 20% basada en el algoritmo FRAX).

No obstante, hay consideraciones que tener en cuenta que pueden cuestionar la generalización del FRAX en nuestro medio como el instrumento más válido para tomar decisiones terapéuticas. Modelos más simples basados en la edad y la DMO o edad e historia de fractura podrían predecir el riesgo a diez años de FC, fractura mayor y fractura clínica tanto o mejor que el modelo FRAX más complejo[147].

Por otra parte, los umbrales de intervención recomendados en la población inglesa y la norteamericana podrían no ser trasladables a nuestra población por varias razones: en el tratamiento de la OP se utilizan distintos medicamentos a diferentes precios y con distintos niveles de eficacia (el análisis económico hace referencia sólo a un principio activo a un determinado precio), el coste que asumen por año de vida ajustados por calidad (AVAC – QALY, en inglés) no tiene por qué trasladarse a nuestro país, los costes directos e indirectos del tratamiento versus no tratamiento y de sus consecuencias son diferentes, etc.

No existe en nuestro país ninguna propuesta de intervención validada y unánimemente aceptada para su uso en la práctica clínica respecto qué pacientes tratar con fármacos con el objetivo de evitar una fractura osteoporótica

Por tanto, aunque es indudable el avance que supone la utilización de riesgos absolutos (FRAX y otras escalas) versus valoraciones cualitativas (más sujetas a subjetividad) el establecer umbrales de intervención en nuestro medio requerirá la validación de las escalas y análisis económicos realizados en nuestro ámbito.

Establecido el criterio de intervención, **no existe en nuestro país ninguna propuesta de intervención validada y unánimemente aceptada para su uso en la práctica clínica respecto a qué pacientes tratar con fármacos con el objetivo de evitar una fractura osteoporótica.**

En la práctica clínica se pueden presentar dos situaciones diferentes:

- Pacientes sin fractura osteoporótica previa pero con factores de riesgo de fractura (Prevención secundaria de osteoporosis y primaria de fractura).
- Pacientes con una fractura osteoporótica previa, sea vertebral o no vertebral (Prevención terciaria de osteoporosis y secundaria de fractura).

En todos los casos se establecerán medidas no farmacológicas. Cuando exista fractura se añadirá tratamiento con fármacos, en tanto que si no existe una fractura previa habrá que tener en cuenta el estado metabólico óseo del paciente y los factores pronósticos de fractura a la hora de decidir si instaurar o no tratamiento farmacológico.

En todos los casos se establecerán medidas no farmacológicas

II.1.D. Medidas no farmacológicas de prevención de fracturas vertebrales

II.1.D.1. Medidas de prevención de la pérdida de masa ósea

Tanto en la población general como en los pacientes de riesgo, es aconsejable un aumento de la actividad física, el cese del hábito de fumar, la adecuada ingestión de calcio con la dieta o con suplementos y garantizar los niveles de vitamina D ***(Fig. 14)***.

- **Ejercicio:** Aunque no hay evidencia concluyente de que la práctica de ejercicio reduzca la frecuencia de fractura osteopo-

INTERVENCIÓN	DMO	FRACTURA VERTEBRAL
Ejercicio físico*	A	B o C
Suplementos de calcio (± vitamina D)	A	B o C
Calcio dietético	B o C	B o C
Cese de fumar	B o C	B o C
Reducción del consumo de alcohol	D	D

*Una revisión sistemática sugiere esta eficacia mientras varias revisiones sistemáticas sostienen que no existen suficiente datos para afirmarla.
Las recomendaciones se han clasificado en cuatro grados de evidencia:
Grado A: basado en revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados (ECA) o, al menos, un ECA bien diseñado.
Grado B: estudios sistemáticos de cohortes, de casos y controles, ECA de baja calidad.
Grado C: series de casos, estudios de cohortes de baja calidad.
Grado D: opinión de expertos sin criterios de valoración explícitos.
DMO: densidad mineral ósea.

Fig. 14. Intervenciones preventivas no farmacológicas y grado de recomendación. Modificada de: Grupo de Trabajo de la Sociedad Española de Investigaciones Óseas y Metabolismo Mineral (SEIOMM).

La práctica de ejercicio regular puede reducir el riesgo de caídas en un 25%

rótica, estudios aleatorizados han señalado que **la práctica de ejercicio regular puede reducir el riesgo de caídas en un 25%**. En el anciano, el ejercicio tanto de resistencia (contracciones de grupos musculares con pesas, cintas, etc.) como de mantenimiento (andar, subir y bajar escaleras, bicicleta, etc.) ayuda a aumentar la resistencia muscular, la tolerancia al ejercicio y la autoconfianza. Tanto uno como otro deben ser realizados de forma regular y constante para ser efectivos. Por otra parte, el equilibrio es crucial para la movilidad, hay evidencias de que éste puede ser mejorado mediante la práctica de ejercicios de equilibrio como el Tai Chi que incluye movimientos de inclinarse, girarse y alzarse.

Hay que garantizar una dieta equilibrada y la corrección de un aporte proteico insuficiente. Se recomienda el aporte de 800 UI/día de vitamina D. Para el calcio, el objetivo es alcanzar una ingesta superior a 1.500 mg/día

- **Nutrición: Hay que garantizar una dieta equilibrada. La corrección de un aporte proteico insuficiente** ejerce efectos favorables sobre la masa ósea y la masa muscular, así como en la fase aguda de una fractura de cadera. Se recomienda una ingesta diaria de proteínas de 1 gr/kg de peso en ancianos sanos. En presencia de enfermedades agudas y/o crónicas estas necesidades se incrementarán.

  En aquellas poblaciones deficitarias tanto de calcio como de vitamina D, el aporte de suplementos en la dieta disminuye la pérdida de masa ósea y el riesgo de fractura vertebral y de cadera. **Se recomienda el aporte de 800 UI/día de vitamina D.** La dosis diaria de Vitamina D no debe exceder las 2.000 UI diarias. **Para el calcio, el objetivo es alcanzar una ingesta superior a 1.500 mg/día,** por lo que en los casos de ingesta insuficiente se recomienda suplementos del mismo *(Evid. I; Recom. A)*.

La exposición de la superficie de la espalda y de los brazos al sol durante diez minutos diarios garantiza los requerimientos de vitamina D

- **Tomar el sol: La exposición de la superficie de la espalda y de los brazos al sol durante diez minutos diarios garantiza los requerimientos de vitamina D.** Es importante tomar el sol a primera o a última hora del día.

La necesidad de recomendar el cese del consumo del tabaco

- **Tabaco:** El tabaco ha sido considerado un factor de riesgo independiente para el riesgo de fractura osteoporótica. La evidencia sugiere **la necesidad de recomendar el cese del consumo del tabaco**, además de por otras cuestiones de salud general, por el impacto negativo que tiene sobre el hueso.

II.1.D.2. Medidas de prevención de caídas

Se acepta que identificando y actuando sobre los factores de riesgo de caídas se lograría disminuir el número de las mismas. De esta

manera, el uso de zapatos adecuados con suelas de goma ayudaría en caso de suelos resbaladizos, o el empleo de bastones o trípodes supondría un soporte externo para la marcha que aportaría confianza en el paciente[148].

Se recomienda iniciar estrategias de prevención de caídas a todos los pacientes mayores de 70 años que hayan sufrido, al menos, una caída en el último año, o presenten alteración del equilibrio y/o la marcha[149,150] (ANEXO I-1).

Se recomienda iniciar estrategias de prevención de caídas a todos los pacientes mayores de 70 años que hayan sufrido, al menos, una caída en el último año, o presenten alteración del equilibrio y/o la marcha

Existen evidencias de que intervenciones multifactoriales sobre el grupo de factores predisponentes de caídas en ancianos han sido eficaces para disminuir el número de éstas **(ANEXO I-2)**, pero no todas lo han sido por igual.

II.1.D.2.a. Intervenciones claramente beneficiosas[151-154]

- Programas de intervención y cribaje (screening). Deben ser multidisciplinarios y multifactoriales para evaluar los factores de riesgo de la salud y ambientales en la comunidad, observándose diferentes grados de evidencia:
  - en la población no seleccionada de personas de la tercera edad *(Grado A; Evid. I)*.
  - en pacientes seleccionados con déficit leve del equilibrio y de la fuerza muscular *(Evid. III)*.
  - en personas de la tercera edad con antecedentes de caídas o seleccionadas debido a factores de riesgo conocidos *(Evid. II)*.
  - en los establecimientos de atención residencial o geriátricos *(Grado B; Evid. II)*.

  Esta actuación multidisciplinar ha de estar integrada en la estructura asistencial ordinaria ya que se ha comprobado que el establecimiento de programas específicos no resulta costo-efectivo[155].

La actuación multidisciplinar ha de estar integrada en la estructura asistencial ordinaria ya que se ha comprobado que el establecimiento de programas específicos no resulta costo-efectivo

- Un programa de fortalecimiento muscular y reentrenamiento del equilibrio, dictado individualmente en el hogar por un profesional de la salud capacitado *(Grado B; Evid. II)*.
- Evaluación y modificación de riesgos en el hogar dictados profesionalmente para personas de la tercera edad con antecedentes de caídas. Si la evaluación se acompaña con programas de educación y posterior consulta con el médico de atención primaria o geriatra sí logra reducir la incidencia de caídas *(Grado C; Evid. III)*.

- Retirada de fármacos psicotrópicos. Hay un significativo incremento del riesgo de caídas con la medicación psicotrópica, antiarrítmica, digoxina y diurética *(Grado A; Evid. IA)*.
- Estimulación cardíaca[156,157] para las personas que sufren caídas con hipersensibilidad cardioinhibitoria del seno carotídeo.
- Ejercicios de Tai Chi. Programa de 15 semanas de ejercicios de Tai Chi *(Grado B; Evid. II)*, siendo la evidencia de grado I en mujeres con riesgo moderado de caídas.

II.1.D.2.b. Intervenciones con beneficio indirecto

- Intervenciones de ejercicios grupales.
- Entrenamiento para el fortalecimiento de las extremidades inferiores. En las instituciones los programas de ejercicio generales no seleccionados por riesgos de pacientes no reducen la incidencia de caídas en las residencias de mayores *(Evid. II)*.
- Administración de suplementación nutricional.
- Administración de suplementos de vitamina D, con o sin calcio. Bischoff[158] informa de que una intervención simple con vitamina D más calcio sobre un período de tres meses redujo el riesgo de caída en un 49% comparado con la administración de calcio solo. La suplementación con vitamina D consigue mejorar la función, el balance y el tiempo de reacción muscular aunque no así su potencia[159] *(Grado A; Evid. I)*.
- Modificación de riesgos en el hogar relacionados con la recomendación de optimizar la medicación o en relación con un módulo educativo sobre ejercicios y reducción del riesgo de caídas. La evaluación de la seguridad domiciliaria (ubicación de alfombras, escaleras, muebles, barandas, iluminación) acompañada de programas de educación sin derivación y seguimiento posterior por el medico no reducen la incidencia de caídas. *(Evid. I)*.
- Reducción del número de dosis farmacológicas de los fármacos ya prescritos.
- Intervenciones que utilizan un abordaje cognitivo/conductual únicamente.
- Corrección de los defectos en la visión.

Pero cuando se realizan programas combinando diferentes intervenciones sobre factores específicos como hipotensión postural,

polifarmacia, equilibrio y transferencia, junto con el entrenamiento de la marcha, reducen la incidencia de caídas en paciente ambulatorios *(Grado B; Evid. I)*.

II.1.D.2.c. Intervenciones sin posibilidad de ser beneficiosas

- Andar enérgico en las mujeres con fractura del miembro superior en los dos años anteriores.
- Los programas puramente educacionales, bien de autoayuda bien de los profesionales, no son efectivos en la prevención de las caídas *(Evid. I)* [160].

II.1.D.2.d. Otras intervenciones

- Limitar el uso de sujeciones físicas: En el caso de ancianos hospitalizados o institucionalizados con estados de agitación y/o alto riesgo de caídas, el uso de sujeciones físicas es controvertido. En principio las recomendaciones de evitar las sujeciones físicas están basadas fundamentalmente en la experiencia clínica, ya que pueden contribuir a caídas y a otro tipo de lesiones. Existe, por tanto, una tendencia a utilizarse menos y se aconseja individualizar cada caso. En caso de decidir su uso se recomiendan chalecos que sujeten el tronco permitiendo la sedestación y manteniendo las extremidades libres.

II.1.D.3. Intervención preventiva

Anciano en la comunidad:

Anciano sano sin episodios de caídas: en este grupo el objetivo será mantener o mejorar el equilibrio, la marcha y la flexibilidad para disminuir el riesgo de caídas y potenciar la movilidad y la independencia mediante un ejercicio regular y una nutrición adecuada.

Anciano con antecedente de caídas y/o alta comorbilidad: en este grupo será aconsejable igualmente el ejercicio regular y una correcta alimentación así como aplicar las estrategias de prevención.

Anciano en la institución:

Los pacientes que viven en instituciones geriátricas suelen presentar gran fragilidad. En ellos se deberá intentar reducir el riesgo de caída sin comprometer la movilidad o la independencia funcional del anciano. Por lo tanto, será adecuado mantener la máxima actividad física posible, asegurar una nutrición adecuada, valorar la

posibilidad de aplicar las estrategias adecuadas en función del factor de riesgo detectado (ser cuidadoso con los fármacos prescritos por la alta incidencia de polifarmacia en esta población) e individualizar en cada caso el uso de protectores de cadera[161], así como la aplicación de sujeciones físicas.

Estas medidas adquieren mayor valor en los casos que ya tienen una fractura de compresión vertebral previa, pues son más propensos a caer que las personas sin esa fractura[73,74].

II.1.E. Medidas farmacológicas de prevención de fracturas vertebrales

Las medidas farmacológicas que se deben emprender han de ir encaminadas a combatir la osteoporosis y a contribuir a la reducción de caídas, sobre todo en pacientes con riesgo elevado de tener una fractura vertebral.

Ante todo, hemos de garantizar unos niveles adecuados de calcio y vitamina D en todos los casos. Cuando estos niveles no se obtienen con la dieta o con una adecuada exposición al sol será preciso instaurar tratamiento farmacológico.

En un exhaustivo metaanálisis se ha demostrado que los suplementos de calcio de, al menos, 1.200 mg/día, solos o en combinación con 800 UI/día de vitamina D, son eficaces en el tratamiento preventivo de las fracturas osteoporóticas. La reducción del riesgo de fractura fue mayor en los individuos ancianos internados, con bajo peso y en los que tenían una ingesta de calcio inicial baja. El tratamiento fue menos eficaz cuando el cumplimiento era malo[162]. Sin embargo, otro metaanálisis cuestiona la efectividad de la administración de calcio sin vitamina D para la prevención de la fractura de cadera[163].

Por ello, en estas personas estaría indicada la suplementación de 800 UI/día para alcanzar una concentración ideal de 25 hidroxivitamina D en suero de 30 ng/ml o, en su defecto, superar el nivel mínimo de 20 ng/ml[164-166].

Todos los fármacos que se utilizan para prevenir las fracturas osteoporóticas han demostrado su eficacia en la prevención de las fracturas vertebrales con y sin fractura previa

El perfil de seguridad de la vitamina D es bastante alto. Se necesitaría ingerir cantidades muy superiores a 2.000 UI/día de forma continuada para llegar a niveles peligrosos[164,167,168].

Todos los fármacos que se utilizan para prevenir las fracturas osteoporóticas han demostrado su eficacia en la prevención de las fracturas vertebrales con y sin fractura previa.

Las características farmacoterapeúticas de estos fármacos son diferentes y se han de tener muy cuenta a la hora de su recomendación en individuos concretos **(ANEXO I-3)**. Los criterios que hay que tener en cuenta para la elección del fármaco más adecuado son:

- Características individuales del paciente.
- Las propiedades farmacoterapéuticas de estos fármacos.
- Su lugar de acción y la fractura que pretendemos evitar.
- El nivel de evidencia disponible respecto de su acción.
- Las contraindicaciones y efectos secundarios.
- La seguridad en el tiempo del producto.
- La presentación que mejor pueda favorecer el cumplimiento terapéutico.
- Número de pacientes que debemos tratar para evitar una fractura.
- El precio.

Y, sobre todo, el tipo de osteoporosis, la existencia o no de fractura previa y la edad[169].

Todos los fármacos antiosteoporóticos, anticatabólicos y anabólicos, deben ser prescritos asegurando una administración diaria adecuada de calcio y vitamina D.

Todos los fármacos antiosteoporóticos, anticatabólicos y anabólicos, deben ser prescritos asegurando una administración diaria adecuada de calcio y vitamina D

II.2. La fractura

II.2.A. Primera actuación ante la fractura vertebral osteoporótica

La impotencia funcional de la mayor parte de las fracturas vertebrales osteoporóticas es poca y, como ya hemos mencionado, no siempre están relacionadas con un traumatismo de baja o alta energía. Esto hace que los pacientes reciban su primera asistencia en **el domicilio, la consulta de atención primaria o en las urgencias hospitalarias**.

Los pacientes con fractura vertebral pueden recibir su primera asistencia en el domicilio, en la consulta de atención primaria o en las urgencias hospitalarias

Los **objetivos** en este punto serán:

- Confirmar la presencia de una o más fracturas vertebrales.
- Descartar una lesión neurológica.
- Realizar diagnóstico diferencial de la fractura y descartar procesos neoplásicos o de otra índole.

Confirmada la fractura se recabará información sobre:

- Hora, lugar y modo en que ha ocurrido la fractura.

- Alergias.
- Estado funcional anterior a la lesión.
- Función cognoscitiva previa a la fractura.
- Situación familiar y social.
- Fármacos que toma.
- Patología previa e intercurrente.
- Criterios de alerta[170] ***(Fig. 15)***.

CRITERIOS DE ALERTA	
> Síndrome constitucional	> Infección bacteriana reciente
> Síndrome de la cola de caballo	> Adicto a drogas por vía parenteral
> Síntomas o signos neurológicos	> Alcoholismo
> Dolor de aparición brusca	> Tratamiento con corticoides
> Dolor que no cede pese al tratamiento	> Inmunosupresión
> Cefalea occipital intensa	> Infección por el virus de la inmunodeficiencia humana
> Dificultad a la deglución	> Primer episodio de dolor antes de los 20 o después de los 50 años
> Sospecha de aplastamiento vertebral	
> Antecedentes de neoplasia	

Fig. 15. Criterios de alerta ante el dolor axial. Tomado de: Sanfélix J, Giner V. Sesiones Multimedia semFYC. Osteoporosis. Módulo 3. Manejo terapéutico[170].

Se prestará particular atención a la existencia de alteraciones neurológicas, respiratorias y del tránsito digestivo. En caso de sospecha de lesión neurológica debe realizarse una exploración específica de la alteración sensorial, motora y reflejos: cutáneos, musculares y osteotendinosos[171] ***(Fig. 16)***.

EXAMEN SENSORIAL		EXAMEN MOTOR	
Nivel	**Provoca pérdida sensorial en:**	**Nivel**	**Provoca pérdida de función de:**
T-10	Ombligo	T-1 a T-12	Músculos intercostales y abdominales
L-1	Ingle a nivel de la arteria femoral	L-1 a L-2	Flexión de la cadera
L-2 a L-3	Cara medial del muslo	L-3	Aducción de la cadera
L-4	Rodilla	L-4	Abducción de la cadera
L-5	Cara externa de la pantorrilla	L-5	Flexión dorsal del pie
S-1	Cara externa del pie	S-1 a S-2	Flexión plantar del pie
S2 a S-4	Región perianal	S2 a S-4	Tono del esfínter anal

Fig. 16. Signos neurológicos sensoriales y motores relacionados con el nivel lesional.

II.2.A.1. Diagnóstico clínico de la fractura vertebral osteoporótica

Es importante realizar el diagnóstico de la fractura lo antes posible. Patel[172] encontró en su serie que el diagnóstico correcto se hizo en la primera visita sólo en el 43% de los pacientes, tardando un promedio de 4,5 días en llegar al diagnóstico en el resto de los pacientes.

Las fracturas vertebrales pueden tener diversas manifestaciones[173] ***(Fig. 17)***. Es conveniente recordar, que **no tiene por qué haber paralelismo entre la intensidad de los síntomas y la gravedad de las lesiones óseas**:

No tiene por qué haber paralelismo entre la intensidad de los síntomas y la gravedad de las lesiones óseas

SÍNTOMAS	SIGNOS	FUNCIÓN	RIESGO FUTURO
Dolor de espalda	Disminución de talla	Limitación para las actividades básicas diarias	Mayor riesgo de nuevas fracturas
Alteración del sueño	Hipercifosis	Pérdida de autonomía	Mayor mortalidad
Ansiedad	Rectificación lordosis lumbar		
Depresión	Abdomen protuberante		
Disminución de autoestima	Menor función pulmonar		
Miedo a caídas y fracturas	Pérdida de peso		
Pérdida de calidad de vida			
Saciedad precoz			

Fig. 17. Consecuencias clínicas de las fracturas vertebrales. Modificado de Papaioannou et al.[173].

Dolor. El principal signo de la fractura vertebral osteoporótica es, sin duda alguna, el dolor. Pero las características de éste dependen de numerosos factores: calidad ósea, localización de la fractura, grado y tipo de aplastamiento, etc.

La FV puede ser asintomática pero generalmente siempre cursa con dolor que tiene su origen en el daño ocasionado por la fractura o en el trastorno biomecánico que conlleva.

Es localizado y de comienzo súbito. A veces aparece tras sufrir un traumatismo mínimo, como estornudar, toser, realizar una flexión súbita, etc., aunque en numerosas ocasiones no se puede identificar una relación causa-efecto. Se localiza en orden de frecuencia en las regiones torácica baja, lumbar alta, torácica media y lumbar baja.

El dolor localizado proximalmente a T6 es sugerente de fracturas patológicas no osteoporóticas o malignas, en tanto que el dolor en la región toracolumbar y lumbar es más propio de la fractura osteoporótica[174]. La intensidad y duración del dolor en la región T4-T8 varía según el número de colapsos vertebrales[175]. Ryan[175] encuentra que el dolor persistente en la región torácica y lumbar se da en el 62 y 63% de los casos, encontrando una correlación significativa con el grado de cifosis, número de colapsos vertebrales y gravedad. El dolor, fruto del colapso vertebral, es vivo y se acompaña de espasmo muscular pudiendo conducir a la paciente a precisar reposo en cama; con este reposo el paciente mejora pero también lo hace con la sedestación (36%) o caminando (16%)[172], en tanto que aumenta con movimientos suaves como los cambios posturales en la cama o la maniobra de Valsalva.

Ese dolor cede gradualmente, de tal manera que Parfitt[176] describe cuatro tipos clínicos de dolor:

1) dolor agudo de fractura vertebral, que es serio y suele durar dos o tres meses, mejora sobre todo cuando no termina en una deformidad sagital importante.
2) del colapso de la vértebra se produce una lordosis lumbar compensatoria, de la que resulta un dolor lumbar de naturaleza más crónica que dura de tres a seis meses.
3) con fracturas múltiples o repetidas persiste el dolor crónico de espalda de esfuerzo sobre los ligamentos, los músculos y las articulaciones de las apófisis.
4) cuando se desarrolla la cifosis, el dolor realmente puede venir de las costillas, descansando sobre las crestas ilíacas.

Es un error creer que una vez reparada la fractura desaparece el dolor; generalmente éste llega a persistir hasta cuatro años después de la fractura[177-181]. Hay una estrecha correlación entre el dolor y los cambios de angulación cifótica entre la posición de reposo y de pie.

La modificación en la distribución de cargas que ocasiona el aplastamiento vertebral condiciona la aparición, con el tiempo, de una serie de microfracturas, que, si bien no necesariamente son fuente de dolor[182], se manifiestan como pequeños incrementos de la intensidad del mismo y de macrofracturas que pueden llevar al paciente a precisar reposo en cama al menos un día al año en un 4% y más de siete días en un 13%[183] de los casos. En otros casos, esta alteración de cargas ocasiona un dolor de tipo muscular por fatiga. Las pseudoartrosis que siguen a algunas de estas fracturas son un factor importante en el mantenimiento de un dolor intratable.

El dolor suele ser más intenso en la línea media de la espalda, teóricamente a la altura de la vértebra fracturada, pero Fiedrich[184] cita que el 80% de sus pacientes con fractura torácica referían el dolor en la zona lumbar o lumbosacroglútea.

A menudo se irradia, sin que ello implique necesariamente la existencia de afectación radicular. Patel[172] encontró que se irradiaba en el flanco o en la parte anterior en un 66% de las ocasiones, siendo la irradiación a miembros inferiores muy poco frecuente (6%).

Este dolor musculoesquelético se asoció a: naúseas (26%), dolor abdominal (20%), dolor del pecho (30%) y dolor exacerbado por el esfuerzo (60%).

Disminución documentada de la altura corporal. La pérdida de 2 cm de estatura reciente o de cuatro a seis de la talla de la juventud[98]. Esta relación puede ser difícil de calcular. En estos casos se calculará restando a la envergadura de los brazos la estatura actual.

Aumento de la cifosis torácica. Puesto que el colapso vertebral suele ser anterior y las vértebras que con mayor frecuencia se afectan son las de las regiones torácica distal y lumbar, hay una magnificación de la cifosis torácica y la lordosis cervical y lumbar, cambios que se identifican por la característica "joroba de viuda" o "joroba de matrona"[185].

Medición del espacio costopélvico. La presencia de fracturas lumbares se puede intuir al reducirse la distancia entre el borde distal de la parrilla costal y el antero proximal de la cresta ilíaca[186,187] lo que se refleja en la aparición de marcados pliegues cutáneos subcostales. Siminoski[112] ha llamado recientemente la atención sobre este parámetro y ha tratado de correlacionar el espacio costopélvico con la presencia y número de fracturas vertebrales llegando a la conclusión de que si un paciente con factores de riesgo de osteoporosis tiene una distancia costopélvica igual o superior a dos traveses de dedo, se puede afirmar con un alto grado de certeza que no tiene fracturas. Si la distancia es menor, no confirma que no existan fracturas pero indica la conveniencia de completar el estudio con técnicas de imagen.

Complicaciones neurológicas. Las fracturas vertebrales osteoporóticas, a diferencia de las traumáticas, raramente tienen complicaciones neurológicas; de hecho, hasta 1.958 no se contemplaba esta posibilidad[188].

El muro posterior del cuerpo vertebral y el arco posterior están respetados casi siempre, pero en ocasiones existen pequeñas roturas y

desplazamientos del muro posterior hacia el canal espinal, generalmente sin llegar a lesionar la médula. En otras ocasiones, el aumento de carga sobre la pared posterior después de un aplastamiento anterior puede provocar una ruptura progresiva del límite posterior de la vértebra[189].

Los síntomas neurológicos en la mayoría de los casos debutan de forma progresiva al cabo de algunas semanas o meses

Los síntomas neurológicos pueden aparecer, infrecuentemente, de inmediato o a los pocos días después de la fractura vertebral osteoporótica. **En la mayoría de los casos debutan de forma progresiva al cabo de algunas semanas o meses**, posiblemente en relación con un desplazamiento progresivo de algún fragmento de hueso hacia el canal espinal o por una cifosis angular progresiva[188,190].

Pueden manifestarse en forma de: paraplejía con disfunción vesicorectal, paraparesia ambulatoria espástica, neuralgia femoral o ciática con déficit motor importante o claudicación neurogénica medular o radicular[189].

Otros síntomas relacionados, directa o indirectamente, con las fracturas vertebrales osteoporóticas son:

Alteraciones gastrointestinales: es importante pensar en la posibilidad de que el paciente fracturado curse con un íleo paralítico. El dolor y las complicaciones neurológicas, cuando las haya, pueden producir una disminución o abolición del peristaltismo intestinal. De otra parte, síntomas anodinos como dolor leve, pesadez, saciedad precoz, etc., pueden ser fruto de una fractura vertebral fruto de un aumento de presión abdominal.

Complicaciones respiratorias: las fracturas vertebrales pueden limitar la capacidad respiratoria en pacientes sin afección respiratoria previa y agravar la preexistente. El dolor induce una insuficiencia ventilatoria de tipo restrictivo[191,192] que se manifiesta por inspiraciones menores, retención de la expectoración, etc., provocando una disminución de hasta un 95 de la capacidad vital forzada[193]. Esta reducción está relacionada directamente con el grado de cifosis torácica y el número de fracturas pero, curiosamente, no se relaciona con el tabaquismo[193].

II.2.A.2 Confirmación diagnóstica por la imagen

Inicialmente, la exploración de imagen que habría que realizar para diagnosticar la fractura vertebral, en muchos casos suficiente, es la radiología simple. Unas veces puede resultar evidente pero, en otras ocasiones, puede generar dudas, bien de la existencia en sí de la

fractura o bien de si hay "algo más" detrás de ella. Para ello, emplearemos otras técnicas diagnósticas que describiremos a continuación, centrándonos en técnicas de uso habitual en la clínica y obviando aquellas de mayor interés para la investigación clínica.

II.2.A.2.a. Radiología simple

Es conocido que la radiología simple aporta escasa información para el diagnóstico de osteoporosis, ya que se necesita una pérdida relativamente importante de masa ósea para poder sospecharla. Pero es muy útil para el diagnóstico de la fractura vertebral, aunque en algunos casos pueda generar dudas.

Se solicitarán sendas proyecciones radiográficas anteroposterior y lateral del raquis torácico y lumbar. Es necesaria una correcta técnica de ejecución que se estima realizarla con el foco de rayos a unos 40 cm, centrada en D8 en la columna torácica y en L3 en la columna lumbar. **Siempre que sea posible se harán las radiografías en bipedestación; cuando se realicen en decúbito supino se tendrá en cuenta, aunque muy rara vez se da en las fracturas osteoporóticas, que lesiones muy inestables se pueden reducir espontáneamente**. Este fenómeno ocurre también en un 44% de pacientes con fractura por compresión, es lo que denomina McKiernan y Col[194] movilidad dinámica de la fractura.

Siempre que sea posible se harán las radiografías en bipedestación; cuando se realicen en decúbito supino se tendrá en cuenta, aunque muy rara vez se da en las fracturas osteoporóticas, que lesiones muy inestables se pueden reducir espontáneamente

La variabilidad en la realización de la radiografía y los cambios degenerativos óseos presentes en pacientes de mayor edad pueden hacer que la imagen no sea del todo satisfactoria, por lo que no hay que dudar en repetirla si creemos que con ello podemos ganar en rentabilidad diagnóstica.

En el diagnóstico debemos de tener en cuenta[195]:

- Cambios en la **radiolucencia ósea**: la osteoporosis, como consecuencia de la disminución de masa ósea, conlleva un aumento de la radiolucencia ósea de los cuerpos vertebrales. Cuando se produce el colapso o fractura vertebral osteoporótica, esta densidad puede encontrarse aumentada por la compactación de las trabéculas óseas y por el callo óseo secundario a la misma.
- Cambios en el **patrón trabecular**: en la osteoporosis se produce un adelgazamiento de las trabéculas óseas y una disminución en su número, especialmente de aquellas de disposición paralela. Ello conlleva un aumento relativo de la densidad radiológica de la trabeculación perpendicular portando a la vértebra osteoporótica el característico patrón trabecular. También existe un

aumento relativo de la densidad del hueso subcondral de los platillos vertebrales.

- Cambios en la **forma de los cuerpos vertebrales**: debido a la alteración de la resistencia ósea de los cuerpos vertebrales, en el paciente con osteoporosis se pueden producir alteraciones en la forma de los cuerpos vertebrales. De esta forma se describen las vértebras en cuña, bicóncavas y los aplastamientos vertebrales[27].

Es importante recordar que las alteraciones en la forma de los cuerpos vertebrales no son exclusivas ni diagnósticas de la osteoporosis.

Para evitar errores subjetivos, se emplean criterios morfométricos que se basan en medidas comparativas de diferentes puntos de referencia vertebrales en relación con vértebras sanas. Existen una gran cantidad de métodos de medida, dentro de los cuales se encuentran, con mayor aceptación, el semicuantitativo de Genant, el método de Eastell y el de McCloskey.

El método de Genant[27] es sencillo, asequible, probablemente el más empleado y recomendado, y el que define las deformidades vertebrales según la reducción de alguna de las alturas de la vértebra. Se realiza mediante criterio visual —lo que implica un sesgo inherente— señalando en las vértebras que se quieran estudiar, los puntos anterior, medio y posterior del platillo superior, haciendo lo propio en el platillo inferior. Se realiza una medida comparativa con una vértebra sana y se establece una fractura leve o grado I cuando cualquiera de las alturas tiene una disminución de altura del 20-25%, grado II cuando existe una disminución entre el 25 y 40% y grado III cuando es mayor del 40%. Tiene como limitaciones: la subjetividad en la interpretación y la posibilidad de considerar como fracturas variantes anatómicas de la normalidad. Para paliar posibles errores diagnósticos se han propuesto diferentes métodos de valoración semiautomáticos[196] ***(Fig. 18)***.

El método de Eastell[197] es menos operativo, aunque probablemente más exacto y básicamente traduce que la definición de fractura vertebral viene dada no por porcentajes fijos de reducción de alturas, sino el número de desviaciones estándar respecto a la relación de normalidad, considerando fracturas grado I cuando se produce una reducción en cualquiera de las alturas de la vértebra de más de -3 desviaciones estándar del valor medio y fracturas grado II o de mayor gravedad cuando reduce más de -4 desviaciones estándar.

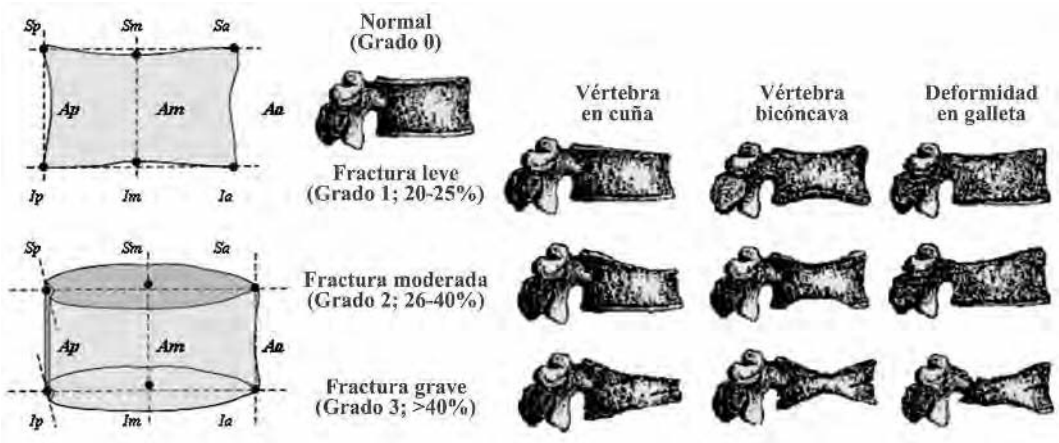

Fig. 18. Tipos de vértebras y grados de fractura vertebral (Clasificación de Genant).

El método de McCloskey[198] es una modificación del anterior y aún menos práctico, en el que se establecen unos valores teóricos estándar de altura vertebral en mujeres sanas midiendo desde T4 a L5, para luego relacionar éstos con los obtenidos en la vértebra que se va a medir, considerando como definición de fractura vertebral aquella que excede en más de -3 desviaciones estándar a los valores de normalidad.

II.2.A.2.b. TAC. Tomografía Axial Computarizada

Es ideal para la evaluación de las lesiones de la columna vertebral por ser asequible. Se puede realizar sin mover al paciente, no supone un riesgo de desplazamiento vertebral y puede facilitar información valiosa respecto a otros sistemas de órganos potencialmente lesionados.

Nos puede aportar información adicional a la facilitada por la radiografía simple. Keene[199] demostró, en una serie de lesiones vertebrales demostradas por TAC, que la radiografía simple y las tomografías subestimaron el grado de afectación del canal medular en más el 20%. Ésta es particularmente valiosa para distinguir entre las fracturas en cuña y por estallido. En estas últimas, la retropulsión de los fragmentos óseos del cuerpo vertebral posterior tiende a suceder en la parte superior del cuerpo, con lo que los pedículos pueden ocultar este hallazgo en la radiografía de perfil[200].

Es especialmente útil para:

- Confirmar la existencia de la fractura cuando quedan dudas.

- Establecer bien los límites de la misma, sobre todo en la apreciación de la integridad del muro posterior vertebral[201], cuya alteración es infrecuente en fracturas de perfil osteoporótico, pero que es un criterio de inestabilidad y que puede plantear incluso la necesidad de tratamiento quirúrgico. Se ven con excelente detalle las fracturas de pedículos, masas laterales, láminas y facetas, así como las luxaciones de facetas.
- Descubrir fragmentos óseos minúsculos en el canal medular[202].
- Detectar el carácter patológico de la fractura.

Hay que tener presente que es inadecuada para valorar el nivel de la lesión medular, así como para determinar la cantidad de compresión anterior en las fracturas en cuña. Con esta técnica también pueden pasar inadvertidas las fracturas y los desplazamientos horizontales, sobre todo, si no son posibles las reconstrucciones sagital y coronal.

Bajo ningún concepto tiene que considerarse que sustituye a la radiografía simple

Bajo ningún concepto tiene que considerarse que sustituye a la radiografía simple.

II.2.A.2.c. RM. Resonancia Magnética

Tiene como finalidad diagnóstica una mejor interpretación del tejido circundante a la fractura. Diagnostica con precisión problemas compresivos a nivel medular, inflamaciones o colecciones secundarias a procesos infecciosos o infiltraciones metastásicas. Por otro lado, aprecia con claridad los hemangiomas vertebrales, que pueden ser una causa de dolor en el raquis de etiología no osteoporótica y sirve también como valoración preoperatoria ante fracturas vertebrales con mala evolución clínica en lo que respecta al control del dolor, y en las que es necesario establecer su carácter agudo para poder emplear ciertas técnicas como la vertebroplastia o la cifoplastia. En estos casos, **la existencia de imágenes con hiposeñal en T1, hiperseñal en T2 y, sobre todo, hiperseñal en secuencia STIR, que son sugerentes de edema óseo, pueden servir para realizar una correcta indicación de las mismas.**

La existencia de imágenes con hiposeñal en T1, hiperseñal en T2 y, sobre todo, hiperseñal en secuencia STIR, que son sugerentes de edema óseo, pueden servir para realizar una correcta indicación de las mismas

II.2.A.2.d. Gammagrafía

Con menor información que las anteriores y como una opción secundaria en el diagnóstico de la fractura vertebral. **Tiene como indicación fundamental la detección de diseminaciones metastásicas de un tumor primario** que puedan ser el origen de la fractura vertebral. Puede estar indicada en pacientes con lumbal-

Tiene como indicación fundamental la detección de diseminaciones metastásicas de un tumor primario

gias o dorsalgias con un tumor primario supuestamente controlado que presenten una fractura vertebral de dudoso perfil osteoporótico.

II.2.A.2.e. Densitometría

Distintos autores han estudiado la concordancia diagnóstica en radiografía lateral de columna y densitometría[203-207]. Si bien la densitometría emite menos radiación, no alcanza más del 98%[208] de concordancia en algunas regiones anatómicas teniendo una mala reproductibilidad[209].

II.2.A.3. Tipos de fracturas osteoporóticas

A estas alturas parece claro el diagnóstico por la imagen de una fractura vertebral; sin embargo, se ha visto que un 62-86% de las fracturas vertebrales de los hombres son clasificadas como deformidades no osteoporóticas[210].

Genant[27] diferenció tres tipos de aplastamientos según la morfología resultante tras la fractura ***(Fig. 18)***:

- Vértebra en cuña: es la consecuencia de la pérdida de altura de la columna anterior del cuerpo vertebral, más susceptible que la columna posterior que se halla reforzada por los elementos que forman el canal medular y la musculatura paravertebral.
- Vértebra bicóncava: la pérdida de altura se produce en este tipo de alteraciones en el centro del cuerpo vertebral, manteniéndose la altura de las columnas anterior y posterior.
- Aplastamiento vertebral: es la alteración que encontramos en aquellos casos de mayor severidad en la que todo el cuerpo vertebral pierde su altura.

Estas formas fracturarias son fruto de la arquitectura vertebral y de las cargas recibidas. En ningún caso son fruto de un proceso evolutivo como ha podido sugerir algún autor[211] ***(Fig. 19)***.

Las formas fracturarias son fruto de la arquitectura vertebral y de las cargas recibidas. En ningún caso son fruto de un proceso evolutivo

Sugita M, Watanabe N, et al.[212] clasifican radiológicamente las fracturas vertebrales osteoporóticas atendiendo a su mayor o menor riesgo de progresión ***(Fig. 20)***. En general, se consideran las fracturas con abombamiento de la cortical anterior y asociadas a colapso del platillo superior como las de peor pronóstico y retraso en su curación. La presencia de una hendidura en el cuerpo vertebral se ha considerado un factor de riesgo para un colapso progresivo que puede inducir un riesgo neurológico.

ESTADIOS EVOLUTIVOS RADIOLÓGICOS DE LA OSTEOPOROSIS VERTEBRAL

1. Disminución de la densidad de los cuerpos vertebrales con "resalte de platillos" ("vértebra vacía").
2. Acentuación de la trabeculación vertical (vértebras "en lluvia").
3. Concavidad y biconcavidad (disminución de la altura de la porción central de uno o ambos platillos vertebrales) (vértebra "de pez" o "en diábolo").
4. Aplastamiento vertebral anterior (vértebra "en cuña"), propio de las vértebras intermedias dorsales. Si el aplastamiento es posterior, sospechar tumor.
5. Fractura vertebral (vértebra "en galleta"); casi siempre central, afecta con más frecuencia al platillo superior y suele conservarse la región posterior. Propia de vértebras lumbares.

Fig. 19. Alteraciones radiográficas en las vértebras osteoporóticas.

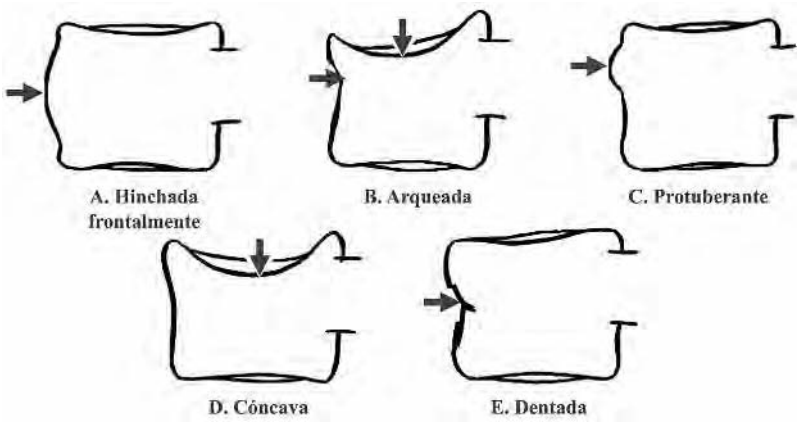

Fig. 20. Clasificación de las fracturas vertebrales osteoporoticas. Modificado de Sugita M. y Watanabe N[212].

El mal pronóstico se debe a las alteraciones estructurales de las columnas anteriores y media, asociado a la distorsión vascular y la necrosis secundaria.

La inestabilidad contribuye al déficit neurológico, como las ocupaciones de canal progresivas que alcanzan el 40% del mismo, aunque podemos afirmar que la estabilización sin descompresión, en muchos casos, es suficiente para detener el deterioro neurológico y el dolor.

II.2.A.4. Diagnóstico diferencial

Habrá que hacer el diagnóstico diferencial de la fractura vertebral osteoporótica con las ocurridas por: osteomalacia, fracturas traumáticas, espondilodiscitis sépticas, enfermedad de Paget, hiperparatiroidismo primario, pero sobre todo con las lesiones tumorales

benignas (hemangioma, granuloma eosinófilo) y malignas (mieloma múltiple y neoplasias malignas metastásicas de pulmón, mama, próstata, riñón, de origen digestivo, leucemias y linfomas)[213].

La forma de la vértebra nos puede orientar a la posible causa nosológica[195] ***(Fig. 21)***:

DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DE LAS DEFORMIDADES VERTEBRALES	
Vértebra bicóncava	Osteoporosis Osteomalacia Enfermedad de Paget Hiperparatiroidismo Mieloma
Vértebra bicóncava	Osteoporosis Neoplasias primarias y metastásicas Traumatismos Enfermedad de Paget Osteomalacia Enfermedad de Kummell Malformaciones congénitas
Vértebra en ala de mariposa	Malformaciones congénitas
Nódulos cartilaginosos	Enfermedad de Scheuerman Postraumática Hiperparatiroidismo Osteocondrosis intervertebral
Vértebra en H	Anemia de células falciformes Enfermedad de Gaucher

Fig. 21. Tipos de vértebras y patologías que sugieren.

A la hora de realizar el diagnóstico diferencial de una fractura vertebral hemos de tener presentes algunos procesos carentes de significación clínica como:

- Deformidades fisiológicas. En la columna dorsal media puede ser fisiológica una altura anterior de la vértebra de hasta un 15% inferior a la altura posterior o viceversa, en las últimas vértebras lumbares.
- Epifisitis Juvenil Idiopática, cifosis del adolescente o enfermedad de Scheüerman. Aunque es un proceso propio de la adolescencia la deformidad vertebral que determina perdura el resto de la vida. La radiografía puede mostrar una imagen de aplastamiento cuneiforme de varias vértebras dorsales contiguas, res-

ponsable de la cifosis. Se aprecian irregularidades de aspecto ondulante en los contornos de las plataformas vertebrales. Es característico observar nódulos cartilaginosos de Schomrl dentro del cuerpo vertebral.

En los casos de neoplasia la RM es la prueba idónea. Se consideran signos de malignidad en una fractura vertebral:

- Borde posterior del cuerpo vertebral convexo.
- Alteración de la señal en el pedículo o los elementos posteriores.
- Masa epidural o paraespinal.
- Alteración de la señal en la columna torácica superior.
- Otras lesiones sugerentes de metástasis.

II.2.A.5. Criterios de hospitalización

La hospitalización está indicada en los casos en que existan:

- Fracturas con alteraciones neurológicas.
- Fracturas inestables (fractura estallido).
- La presencia de un íleo paralítico o transitorio.
- Las condiciones para el seguro retorno del paciente a su ambiente habitual no se cumplan.
- Si el diagnóstico no es claro y en situación de disconfort del paciente para completar el estudio.

II.2.B. Tratamiento del paciente que no requiere ingreso hospitalario

Aquellos enfermos que presentan una fractura vertebral estable, sin afectación neurológica y buen control analgésico no suelen requerir ingreso hospitalario y pueden ser tratados de forma ambulatoria. Estos pacientes, sin embargo, pueden presentar complicaciones y precisan conocer de forma precisa la evolución previsible de su cuadro, sus potenciales peligros, pero sobre todo el nivel asistencial en el que van a ser atendidos y como está previsto solucionar los acontecimientos adversos si éstos ocurren.

Podemos considerar la presencia de una fractura vertebral estable como una fractura "centinela" que debe activar los recursos necesarios para la resolución de este episodio así como valorar la necesidad de inicio de prevención anti-osteoporótica secundaria

Como norma general, **podemos considerar la presencia de una fractura vertebral estable como una fractura "centinela" que debe activar los recursos necesarios para la resolución de este episodio así como valorar la necesidad de inicio de prevención anti-osteoporótica secundaria**. Dependiendo de los recursos y hábitos de las distintas zonas de salud los enfermos pueden ser derivados a Atención Primaria o Especializada de zona.

Cualquiera que sea la circunstancia, es necesario que los profesionales que atiendan a este tipo de enfermos sean sensibles a la dimensión de la problemática de la fractura osteoporótica y a los aspectos más básicos de su tratamiento preventivo, ya sea desde la perspectiva educacional, cambios de dieta y hábitos o tratamiento farmacológico.

II.2.B.1. Tratamiento al alta del servicio de urgencias[214-218]

Cuando el paciente es dado de alta del servicio de urgencias los enfermeros habrán realizado las siguientes actividades:

- Identificar al paciente que precisa cuidados continuos.
- Disponer de un ambiente no amenazador.
- Escuchar los miedos del paciente y de la familia.
- Comprobar el nivel de orientación/confusión del paciente.
- Ayudar al paciente a ver acciones alternativas que impliquen menos riesgo para su estilo de vida.
- Proporcionar un ambiente físico consecuente y una rutina diaria.
- Enseñar al paciente y a su familia el tratamiento.
- Observar si aparecen efectos secundarios por el tratamiento prescrito.

que dan respuesta al diagnóstico NANDA: Riesgo de Lesión; NOC: Control del riesgo; NIC: Manejo ambiental seguridad.

El paciente debe ser consciente, tanto él como la familia, de:

- las posibles complicaciones.
- la condición osteoporótica de la fractura.

y se establecerán entre otros cuidados:

- Prevención de las complicaciones.
- Ajuste de polimedicación.
- Tratamiento analgésico.
- Tratamiento anti-osteoporótico.

II.2.B.1.a. Prevención de las complicaciones

Las complicaciones asociadas a la fractura vertebral no quirúrgica pueden agruparse en cuatro grandes grupos:

- **Derivadas de complicaciones respiratorias**. La respiración superficial y el temor a toser que conlleva el dolor y el efecto

adverso de la medicación analgésica en la respiración pueden inducir a la congestión bronquial y a la infección respiratoria.

- **Derivadas de complicaciones neurológicas**. Corresponden, en general, a enfermos que no presentaban clínica neurológica en el momento del alta del Servicio de Urgencias pero que en el evolutivo desarrollan manifestaciones de compresión medular en fracturas cervicodorsales o radiculares en las lumbares. Sea cual sea la manifestación, esta complicación pone de manifiesto un mal enfoque inicial del tratamiento ortopédico al corresponderse a fracturas que, ya sea por su biomecánica o sustrato óseo (osteoporosis, neoplasias), precisan de soporte quirúrgico. Salvo en el caso de lesiones medulares asociadas es discutible el empleo de corticoides a altas dosis como medida preventiva de lesiones neurológicas.
- **Derivadas de complicaciones sistémicas**. Generalmente, la historia natural de una fractura vertebral no quirúrgica va a ser la curación con remisión progresiva de la clínica dolorosa, por lo que no deben acontecer eventos sistémicos adversos; sin embargo, en ocasiones, sí que pueden aparecer complicaciones que están más en relación con patología de base infradiagnósticada que con la propia fractura. Para evitar estos errores se han propuestos distintas señales de alerta en la que la historia clínica y el "ojo clínico" resultan de capital importancia. Todo paciente con una fractura vertebral requiere una exploración clínica, analítica y de imagen para asegurarnos que no es la manifestación secundaria de una patología sistémica: insuficiencia renal, infección, neoplasia... Henschke et al.[215] publican, en una revisión sistemática, que los parámetros clínicos más útiles como señales de alerta son:
  - Historia conocida de neoplasia.
  - Aumento significativo de la velocidad de sedimentación.
  - Descenso marcado del hematocrito.
- **Derivadas de complicaciones infecciosas**. Aunque son relativamente importantes los casos clínicos publicados en la literatura médica de complicaciones infecciosas, debemos considerarlos como la expresión atípica de circunstancias inmunológicas locales o sistémicas. Cualquier fractura lleva asociada una hemorragia local que forma parte del proceso biológico normal de reparación y parte indispensable de éste. El hematoma organizado constituye un lecho importante para sobreinfecciones y probablemente es el sustrato etiopatogénico que subyace en las complicaciones infecciosas publicadas.

- El capítulo de **complicaciones trombovenosas**[219-221] requiere un tratamiento especial ya que el interés de los autores se ha centrado en aquellas fracturas que precisan tratamiento quirúrgico, en las que existe daño medular asociado o en las que se desarrollan en el contexto de un politraumatizado. Esto tiene su explicación en la escasa tasa de complicaciones tromboembólicas descritas en aquellas fracturas vertebrales en las que no existe daño medular asociado y en este sentido se pronuncia Ploumis[219,220] en distintos trabajos publicados recientemente en los que aboga por la profilaxis exclusivamente en pacientes con fractura vertebral y daño medular asociado. Desde el punto de vista teórico, parece válido el enfoque que propugna este autor pero no es menos cierto que la fractura vertebral osteoporótica suele acontecer en pacientes de edad avanzada en los que la restitución inmediata a las actividades cotidianas va a constituir un gran reto para el enfermo y sus cuidadores habituales. Estamos entonces ante una situacion clínica que podemos considerar "proembólica", no tanto por el tipo de fractura o tratamiento elegido sino por el perfil de enfermo.

Los autores no han podido encontrar ningún trabajo publicado en el que se estudie, de forma específica, si debe realizarse tromboprofilaxis ante un enfermo con fractura vertebral estable, independientemente de la existencia o no de factores de riesgo asociados. Así pues, ante la ausencia de evidencia disponible, la decisión queda en manos de los clínicos. De modo general y basado exclusivamente en la opinión personal del autor parece razonable el realizar prevención de trombosis venosa siguiendo las recomendaciones publicadas en Cochrane[221] respecto al enfermo inmovilizado de miembros inferiores siempre que no existan contraindicaciones formales por las características basales del enfermo. Las heparinas no fraccionadas de bajo peso molecular (HBPM) constituyen la mejor opción a la hora de realizar la profilaxis tromboembólica. La elección de la molécula concreta en cada caso es personal de cada facultativo. Sobre la duración de la misma, y siempre bajo la opinión personal del autor, debería mantenerse tanto tiempo como dure la situación "proembólica" del enfermo: encamamiento, movilización reducida…

Los autores no han podido encontrar ningún trabajo publicado en el que se estudie de forma específica si debe realizarse tromboprofilaxis ante un enfermo con fractura vertebral estable, independientemente de la existencia o no de factores de riesgo asociados

Si el paciente es capaz de deambular sin limitación desde el primer momento no hay razón clínica ni evidencia disponible para realizar profilaxis de la enfermedad tromboembólica de forma sistemática.

Si el paciente es capaz de deambular sin limitación desde el primer momento no hay razón clínica ni evidencia disponible para realizar profilaxis de la enfermedad tromboembólica de forma sistemática

El enfermo que presenta una fractura vertebral constituye una verdadera oportunidad para controlar la medicación que recibe ya que en algunas ocasiones el enfermo constituye una verdadera farmacia ambulante

II.2.B.1.b. Ajuste de polimedicación

El enfermo que presenta una fractura vertebral constituye una verdadera oportunidad para controlar la medicación que recibe ya que en algunas ocasiones el enfermo constituye una verdadera farmacia ambulante debido a que muchos de ellos tienen asociada cardiopatía, diabetes, parkinson, alteraciones del comportamiento, etc. Desde el punto de vista clínico, el tratamiento no debería limitarse exclusivamente a la fractura sino que debería abarcar al enfermo en toda su dimensión. Quizá la geriatría sea la especialidad que mejor pueda realizar este ajuste de medicación pero la realidad es que resulta poco probable que en el equipo médico de guardia pueda disponerse de forma sistémica de un especialista en esta disciplina y por eso es importante el conocimiento global del problema de todos los facultativos implicados, independientemente de su especialidad médica.

Desde el punto de vista de prevención de las caídas, hay que prestar especial atención y ajustar la polimedicación a la mínima dosis necesaria toda aquella medicación que limite las capacidades motrices o sensoriales de los enfermos.

II.2.B.1.c. Tratamiento analgésico

La movilización precoz, la deambulación y la independencia para las actividades basales de la vida diaria constituyen el principal objetivo a la hora de tratar a este tipo de enfermos. En este sentido, el control del dolor adquiere una importancia capital pero no debemos olvidar que muchos de los pacientes presentarán comorbilidad asociada y que ésta va a empeorar en el caso de precisar encamamiento.

La medicación oral y transdérmica para el dolor es útil en el control de este tipo de enfermos pero en el caso de pacientes geriátricos hay que saber contraponer los beneficios del control del dolor con los efectos adversos de los analgésicos mayores, ya que estos pueden causar depresión respiratoria, desorientación y estupor. En cualquier caso, el peor efecto adverso que un enfermo con una fractura puede tener es el dolor y no debemos infravalorar el sufrimiento que causa a nuestros enfermos.

La escala del dolor de la OMS probablemente sea el enfoque más comúnmente interiorizado por los profesionales sanitarios a la hora de prescribir analgésicos. Sin embargo, este enfoque, basado en escalones terapéuticos, estaba orientado en su origen al dolor oncológico y no parece que sea el más adecuado a la hora de aliviar a un

enfermo con un hueso fracturado agudo ***(Fig. 22)***. Quizá **el modelo del dolor agudo postoperatorio que se basa en la terapia en "ascensor", es decir, comenzar con la mayor potencia analgésica disponible, sea el más adecuado**; pero tampoco se ajusta en su totalidad al dolor postfractura ya que, mientras el postoperatorio tiene su pico máximo en las 24-48 horas para luego descender de forma importante, el dolor postfractura persiste más en el tiempo hasta que se consigue la consolidación ósea.

El modelo del dolor agudo postoperatorio que se basa en la terapia en "ascensor", es decir, comenzar con la mayor potencia analgésica disponible, quizás sea el más adecuado

ESCALA ANALGÉSICA DE LA OMS		
Escalón 1:	Dolor leve	Analgésicos no opioides
Escalón 2:	Dolor moderado	Analgésicos opioides débiles
Escalón 3:	Dolor intenso	Analgésicos opioides mayores
Escalón 4:	Dolor intenso rebelde	Opioides por vía espinal
Escalón 5:	Dolor intenso intratable	Bloqueos nerviosos y otras técnicas invasivas

Fig. 22. Recomendaciones de la OMS para el tratamiento del dolor.

Como en el caso de la profilaxis tromboembólica los autores no han podido encontrar evidencia disponible sobre cúal es la pauta más adecuada, ya que no existe una estrategia analgésica establecida ni consensuada para la fractura vertebral, así que cada profesional debe diseñar la suya propia. La semFYC establece una serie de recomendaciones para el tratamiento del dolor ***(Fig. 23)*** a las que hemos de sumar:

- Considerar el dolor del tipo agudo y emplear una estrategia en "ascensor" alcanzando el mayor potencial analgésico en el menor tiempo posible para ir disminuyendo progresivamente.

RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO DEL DOLOR
Individualizar el régimen terapéutico
Tratar los mecanismos fisiopatológicos causales
Analgesia escalonada según la OMS
Simplificar el tratamiento
Combinar fármacos que proporcionen analgesia aditiva
Utilizar la vía oral de forma preferente
Administración fija y regular y no a demanda
Prevenir la aparición de efectos secundarios
No usar placebos

Fig. 23. Recomendaciones de la semFYC para el tratamiento del dolor.

- Tener en cuenta posibles interacciones medicamentosas, especialmente en pacientes ancianos.
- Ser conscientes de que el enfermo va a precisar apoyo analgésico durante bastante tiempo y que será necesario asociar varias moléculas e ir cambiando en el tiempo.

Las medicaciones mas comúnmente empleadas de forma ambulatoria son:

- Paracetamol: 1 g cada 8 horas con un máximo de 4 g diarios.
- Paracetamol + codeína: 1 comprimido de 300 mg de paracetamol y 15 mg de codeína cada 6-8 horas.
- Paracetamol (325 mg) + Tramadol (37,5 mg): 2 comprimidos cada 8 horas con un máximo de 8 comprimidos diarios.
- Tramadol (50 mg): 2 comprimidos cada 8 horas con un máximo de 400 mg diarios.
- Metamizol magnésico (575 mg): 1 comprimido cada 6-8 horas.
- Dexketoprofeno (25 mg): 1 comprimido cada 6-8 horas.
- Fentanilo transdérmico (25 microg): 1 parche cada 48-72 horas.
- Buprenorfina transdérmica (35 microg): 1 parche cada 48-72 horas.

Además de la medicación oral para el control del dolor existen otras estrategias que pueden ser válidas, aunque no sean de uso generalizado. Nevitt et al.[217] publican un metaanálisis comparando teriparatida subcutánea (20 mg diarios subcutáneos) con placebo y otros tratamientos antiresortivos y concluye que se produce una reducción relativa del dolor de espalda del 0,66 (95% CI, 0,55-0,80). También pueden realizarse técnicas invasivas para el control del dolor antes de que el paciente reciba al alta hospitalaria. Así, Ohtori et al.[218] proponen la realización de un bloqueo espinal en la raíz L2 para controlar de forma transitoria el dolor asociado a la fractura con buenos resultados en la escala EVA.

II.2.B.1.d. Tratamiento anti-osteoporótico

Es preciso asegurarse de que la relación osteoporosis/fractura vertebral osteoporótica es conocida tanto por el paciente y la familia como por el equipo de atención primaria

Es preciso asegurarse de que la relación osteoporosis/fractura vertebral osteoporótica es conocida tanto por el paciente y la familia como por el equipo de atención primaria.

Si en la zona de urgencias no se ha podido realizar una valoración completa de su condición osteoporótica se identificará la fractura como osteoporótica y se derivará a su médico de atención primaria o especialista en osteoporosis para su seguimiento.

Se instaurará tratamiento para combatir la osteoporosis y evitar la aparición de nuevas fracturas.

En el metaanálisis de Avenell[222] se ha visto que no parece probable que la vitamina D sola sea efectiva para prevenir las fracturas de la cadera, vértebras o de otro tipo. Tampoco se ha visto esta relación cuando se aporta junto al calcio en pacientes tratados ambulatoriamente, aunque sí en instituciones. En otro metaanálisis realizado por Bischoff-Ferrari se comprueba que la efectividad preventiva de fracturas no vertebrales, incluida la de cadera, por parte de la vitamina D es dosis dependiente *(Evid. I)*[223] por lo que **se recomienda iniciar ya en el hospital un tratamiento de choque con dosis altas de vitamina D**, tratamiento que se mantendrá los primeros meses[224].

Se recomienda iniciar ya en el hospital un tratamiento de choque con dosis altas de vitamina D

Recientemente, Nakamura[225] vuelve a destacar el efecto beneficioso de la vitamina D sobre la columna vertebral, reduciendo significativamente el número de fracturas en esta localización.

Los criterios que se deben tener en cuenta para la elección del fármaco más adecuado son:

- Características individuales del paciente.
- Las propiedades farmacoterapéuticas de estos fármacos.
- Su lugar de acción y la fractura que pretendemos evitar.
- El nivel de evidencia disponible respecto de su acción.
- Las contraindicaciones y los efectos secundarios.
- La seguridad en el tiempo del producto.
- La presentación que mejor pueda favorecer el cumplimiento terapéutico.
- El número de pacientes que debemos tratar para evitar una fractura.
- El precio.

Y sobre todo el tipo de osteoporosis, la existencia o no de fractura previa y la edad[170].

Todos los fármacos anti-osteoporóticos, anticatabólicos y anabólicos deben ser prescritos asegurando una administración diaria adecuada de calcio y vitamina D.

Todos los fármacos anti-osteoporóticos, anticatabólicos y anabólicos deben ser prescritos asegurando una administración diaria adecuada de calcio y vitamina D

II.2.B.1.e. Otros cuidados

En una fase temprana, en la que predomine el dolor, se puede recomendar un breve periodo de reposo en cama. Hay que tener en

El reposo en cama contribuye a la pérdida de masa ósea

cuenta que **el reposo en cama contribuye a la pérdida de masa ósea**[226]. Leblanc[227] demuestra un 0,25% de pérdida mineral ósea por semana en individuos *normales* tratados con reposo en cama durante 17 semanas y un 1% semanal en pacientes con hernia discal tratados con reposo en cama[228].

Las fracturas por compresión estables pueden tratarse con deambulación precoz, con o sin dispositivo de inmovilización dorsolumbar. Generalmente no es necesario el uso de ortesis para el tratamiento de las fracturas con una compresión mínima. Para las que alteran el curso de la vida diaria por dolor en sedestación y bipedestación, aparecido tras un pequeño esfuerzo o caída, serán necesarias ocho o diez semanas para obtener su curación por consolidación, utilizando ligeros corsés en hiperextensión.

Se completará el tratamiento con recomendaciones de higiene postural, ejercicios respiratorios y fortalecimiento muscular *(II.2.C.2.b. Tratamiento no quirúrgico)*.

II.2.B.2. Seguimiento posterior a la fractura

En la primera semana, se realizará, por su médico de atención primaria o por el cirujano ortopédico, un seguimiento de las posibles complicaciones.

Durante mucho tiempo se han recomendado rutinariamente exámenes médicos y estudios radiográficos seriados a las tres semanas, seis semanas, tres meses, seis meses y un año de la fractura para poder detectar inestabilidades tardías, siguiendo los criterios de White y Panjabi[229]. Sin embargo, **el seguimiento clínico y radiográfico debe realizarse en función del dolor**; los controles radiográficos se harán en aquellos casos en los que la evolución del dolor no sea favorable. Si el dolor es mínimo y no se detecta una deformidad progresiva, los pacientes iniciarán ejercicios de extensión de la espalda isométricos, seguidos de refuerzo de la espalda y acondicionamiento aeróbico.

El seguimiento clínico y radiográfico debe realizarse en función del dolor

II.2.C. Tratamiento del paciente que requiere ingreso hospitalario

II.2.C.1. En área de hospitalización

La incidencia de hospitalizaciones por fractura vertebral en España se sitúa en torno a 2,76 casos por 10.000 habitantes de 30 años o más.

Gran parte de los pacientes con fractura vertebral osteoporótica que requieren ingreso para ser intervenidos suelen tener una mayor fragilidad, lo que exige mayor complejidad y especialización en los cuidados que se les confiere por todos los implicados en su atención. **Es en la sala de hospitalización donde mejor se pone en evidencia la coordinación de un equipo multidisciplinar**. Una de las claves es que cada profesional realice su trabajo pero pensando en lo que van a precisar los demás.

Es en la sala de hospitalización donde mejor se pone en evidencia la coordinación de un equipo multidisciplinar

➤ El paciente es recibido por el **EQUIPO DE ENFERMERÍA** que:

- Comprobará los procedimientos realizados al paciente hasta ese momento.
- Hará una evaluación del paciente estableciendo los respectivos diagnósticos enfermeros **(ANEXO II)**. Dicha evaluación incluirá la determinación del índice de Barthel o similar **(ANEXO I-4, 5 y 6)**.
- Dinamizará la atención al fracturado cursando las solicitudes de pruebas e interconsultas.
- Establecerá un plan de actuación que incluirá procedimientos estándares ya establecidos.

II.2.C.1.a. Prevención de úlceras por presión (UPP)

Todos los pacientes que tienen esta patología tienen el diagnóstico de *Deterioro de la Movilidad*, lo que merma su capacidad de autonomía y les imposibilita para mantener sus actividades de la vida diaria.

Al estar sometidos a encamamiento y debido a su incapacidad para moverse normalmente, existe un *Riesgo de Deterioro de la Integridad Cutánea*, o lo que es lo mismo, riesgo de padecer úlceras por presión, especialmente en aquellos pacientes con afectación neurológica.

Al estar sometidos a encamamiento y debido a su incapacidad para moverse normalmente, existe un *Riesgo de Deterioro de la Integridad Cutánea*

El éxito de la prevención se basa en:

- La valoración del riesgo.
- Conocer los factores causales.
- La unificación de criterios.
- La continuidad de los cuidados planificados *(Grado B; Evid. IIa)*.

Clasificaremos las UPP siguiendo los criterios del Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas Crónicas —GNEAUPP— ***(Fig. 24)***:

UPP Estadio I	Alteración observable en la piel íntegra, relacionada con la presión, que se manifiesta por una zona eritematosa que no es capaz de recuperar su coloración habitual en treinta minutos. La epidermis y dermis están afectadas pero no destruidas. En pieles oscuras, puede presentar tonos rojos, azules o morados. En comparación con un área adyacente u opuesta del cuerpo no sometida a presión, puede incluir cambios en uno o más de los siguientes aspectos: – temperatura de la piel (caliente o fría), – consistencia del tejido (edema, induración), – y/o sensaciones (dolor, escozor).
UPP Estadio II	Úlcera superficial que presenta erosiones o ampollas con desprendimiento de la piel. Pérdida de continuidad de la piel únicamente a nivel de la epidermis y dermis parcial o totalmente destruidas. Afectación de la capa subcutánea.
UPP Estadio III	Úlcera ligeramente profunda con bordes más evidentes que presenta destrucción de la capa subcutánea. Afectación del tejido muscular. Puede existir necrosis y/o exudación. Según algunos autores su extensión hacia abajo no traspasa la fascia subyacente.
UPP Estadio IV	Úlcera en forma de cráter profundo, que puede presentar cavernas, fístulas o trayectos sinuosos con destrucción muscular, hasta la estructura ósea o de sostén (tendón, cápsula articular, etc.). Exudado abundante y necrosis tisular.
Grupo Nacional para el Estudio y Asesoramiento en Úlceras por Presión y Heridas Crónicas —GNEAUPP—	

Fig. 24. Tipos de úlceras por presión.

La valoración del riesgo debe realizarse de forma objetiva. Existen numerosas escalas para medir y clasificar el riesgo; sin embargo, las de Norton y de Braden son las más utilizadas para la evaluación del riesgo puesto que permiten cuantificar la magnitud de cada factor de riesgo y han sido probadas ampliamente **(ANEXO I-7 y 8)**. Tras la valoración se instaurarán las actividades:

- Disponer una posición de alineación corporal adecuada.
- Observar la piel por si hay señales de lesiones.
- Mantener la ropa de cama limpia y seca.
- Realizar cambios posturales al paciente inmovilizado al menos cada dos horas, de acuerdo con el programa específico.
- Utilizar dispositivos en la cama que protejan la piel del paciente, si precisa.
- Observar color, calor, pulsos y textura de la piel.
- Observar si hay enrojecimiento y pérdida de integridad de la piel.
- Observar si hay fuentes de fricción y presión.
- Tomar medidas para evitar mayor deterioro, si es necesario (colchones antiescaras, etc.).

➤ El papel del **GERIATRA** es preponderante. Se basa en la evaluación integral del paciente realizando la valoración y estabilización prequirúrgica del paciente orientando sus actuaciones a la:

- Prevención y tratamiento de las complicaciones postquirúrgicas.
- Recuperación funcional.
- Valoración y tratamiento de la osteoporosis.
- Prevención de nuevas caídas.
- Planificación del alta[230,231]

siendo conveniente cuantificar el riesgo cardiovascular en cirugía no cardíaca (criterios de Goldman o de Detsky —Goldman modificado—) **(ANEXO I-9 y 10)** y determinación de la situación mental **(ANEXO I-11-12)**.

La presencia de pluripatología y polifarmacia suele ser habitual, como también lo es la aparición de complicaciones médicas y nuevos diagnósticos asociados al proceso de la fractura vertebral[232], con el consiguiente riesgo de deterioro funcional y mental tras el alta hospitalaria y la necesidad creciente de recursos sociosanitarios y familiares que, con frecuencia, suponen la institucionalización del paciente en el medio residencial y, en ocasiones, la muerte.

La presencia de pluripatología y polifarmacia suele ser habitual, como también lo es la aparición de complicaciones médicas y nuevos diagnósticos asociados al proceso de la fractura vertebral

➤ Por este motivo, **es necesario comunicar el caso a los SERVICIOS SOCIALES del centro** para que el trabajador social realice su evaluación y prepare los recursos que precisará el paciente al alta hospitalaria.

Es necesario comunicar el caso a los servicios sociales del centro

Los problemas que precisan una especial atención y prevención son:

- **Polimedicación**
- **Control del dolor**
- **Malnutrición**
- **Estado confusional agudo**
- **Estreñimiento**

Los problemas que precisan una especial atención y prevención son: polimedicación, control del dolor, malnutrición, estado confusional agudo y estreñimiento

II.2.C.1.b. Ajuste de polimedicación

Los ancianos son particularmente vulnerables a reacciones medicamentosas indeseables de tipo tóxicas por exceso de dosis y esto se debe a una reducción de sus capacidades de reserva, como son: disminución de su masa muscular total, de su capacidad cardiorrespi-

ratoria, de la tasa de filtración glomerular y de la función excretora tubular renal, así como de detoxificación hepática. Esta reducción global de sus capacidades de reserva les hace más susceptibles a situaciones de estrés, como puede ser una fractura vertebral.

Se establecerá el diagnóstico enfermero:

NANDA: Manejo Inefectivo del Régimen Terapéutico.

NOC: Conocimiento Régimen Terapéutico/Control de Síntomas.

NIC: Asesoramiento, enseñanza proceso enfermedad.

Y las actividades correspondientes:

- Proporcionar información objetiva.
- Ayudar al paciente a identificar el problema o la situación causante del problema.
- Informar al paciente o familiar acerca de cuándo y dónde tendrá lugar el procedimiento.
- Informar al paciente o familiar acerca de la duración esperada del procedimiento/ tratamiento.
- Reforzar la confianza del paciente en el personal involucrado.
- Explicar el propósito del tratamiento.
- Enseñar al paciente cómo cooperar en el tratamiento.
- Administrar el tratamiento.

El paciente anciano, en general, presenta múltiples afecciones asociadas que lo conducen a la polifarmacia, por lo que la posibilidad de las interacciones medicamentosas es alta, y aún más frecuente en el transcurso de la cirugía

Hay que tener presente que **el paciente anciano, en general, presenta múltiples afecciones asociadas que lo conducen a la polifarmacia, por lo que la posibilidad de las interacciones medicamentosas es alta, y aún más frecuente en el transcurso de la cirugía**, ya que se producen cambios en la hemostasia del anciano que crean alteraciones en la función farmacocinética de los medicamentos. Y esto merece especial atención con los hipnóticos, antiparkisonianos y antidiabéticos orales causantes de arritmias y de confusión mental que, unido a la acción de ciertos anestésicos, pueden potencializar estas acciones[233-237].

Si se hace necesario utilizar medicación para adecuar algún **síntoma psicosomático** que pueda interferir negativamente en el acto quirúrgico están recomendados los hipnóticos de acción corta, como el alprazopam o el lorazepam. No deben usarse psicofármacos de acción prolongada[238].

En los **pacientes diabéticos** se suspenderán los hipoglucemiantes orales antes de la cirugía y se impondrá tratamiento con insulina de acción intermedia (NPH). La dosis se calcula de la siguiente forma ***(Fig. 25)***:

PAUTA DE TRATAMIENTO CON INSULINA NPH	
60-74 años	0,3-0,4 U/kg/día
75-84 años	0,2-0,3 U/kg/día
85 y más años	0,1-0,2 U/kg/día
Longevos y centenarios	0,1 U/kg/día

Fig. 25. Pauta de insulina intermedia (NPH).

Se debe detectar la presencia y el grado de **anemia** mediante controles periódicos de hemoglobina (Hb) y hematocrito (Hto) y pautar tratamiento con hierro y/o transfusión en situaciones de anemia moderado-severa o con clínica secundaria. *(Grado B; Evid. IIb)*[239].

Se deben identificar y tratar las **alteraciones hidroelectrolíticas** (hipo-hiperpotasemia, hipo-hipernatremia) del balance hídrico (tanto por depleción como por sobrecarga) en el preoperatorio y en el postoperatorio para evitar mayor morbimortalidad. *(Grado B; Evid. III)*[240,241].

En pacientes con factores de **alto riesgo tromboembólico**: edad superior a 80 años, insuficiencia venosa, antecedentes de enfermedad tromboembólica (TVP o TEP), enfermedad intestinal inflamatoria, insuficiencia cardíaca congestiva, síndrome nefrótico, policitemia, cáncer, ictus o síndrome coronario agudo, se debe administrar HBPM a dosis profiláctica por vía subcutánea a todos los pacientes con fractura vertebral que precisan intervención y que tienen alto riesgo de enfermedad tromboembólica desde, al menos, 24 horas antes de la intervención y hasta que sea posible una marcha activa. *(Grado A; Evid. Ib)*[242-248].

Se recomienda **profilaxis antibiótica** para el estafilococo aureus *(Grado A; Evid. Ia)*. Se recomienda iniciar la antibioterapia dentro de las dos horas previas a la cirugía y mantener la cobertura antibiótica, al menos, 24 horas después *(Evid. 2B)*. Una alternativa razonable sería una cefalosporina de primera generación (ej.: cefazolina 1 ó 2 gr iv cada 8 horas) en hospitales donde la resistencia a meticilina es poco prevalente, o Vancomicina (1 gr cada 12 h) si existe alergia a penicilinas o en hospitales con alto grado de organismos meticilín-resistentes[249,250].

Debe administrarse oxigenoterapia a todos los pacientes que presentan hipoxemia en el ingreso y durante, al menos, seis horas después de la analgesia epidural y nocturna en las 48 horas siguientes *(Grado B; Evid. III)* [251].

II.2.C.1.c. Control del dolor

El paciente con fractura vertebral sufre dolor secundario a la fractura y posteriormente a la lesión tisular que se produce en la reparación quirúrgica. La percepción del dolor es variable pero siempre debemos contemplar su tratamiento, porque el dolor mal controlado es causa de síndrome confusional, inmovilidad, insomnio, sintomatología depresiva, anorexia y miedo. **En el preoperatorio el objetivo es proporcionar confort, y en el postoperatorio recuperar la funcionalidad**. En pacientes con demencia en la que la comunicación está alterada, puede ser difícil detectar la presencia de dolor y, con frecuencia, se subestima, lo que puede significar para el paciente un sufrimiento innecesario y ser causa, a su vez, de agitación y mayor confusión.

En el preoperatorio el objetivo es proporcionar confort, y en el postoperatorio recuperar la funcionalidad

Enfermería hará el diagnóstico enfermero:

NANDA: Dolor agudo.

NOC: Nivel de dolor / Control del dolor.

NIC: Manejo del dolor.

Estableciendo las actividades:

- Valoración del Dolor.
- Comunicación terapéutica.
- Control de factores ambientales.
- Posiciones antiálgicas.
- Administración de medicación pautada.

Para la **valoración del dolor** es obligada la realización de una historia clínica que valore el dolor (aparición, localización, intensidad, características, irradiación y agravantes-atenuantes). El tipo de dolor en las fracturas vertebrales es continuo, persistente a lo largo del día y no desaparece. Cuando es intenso interfiere con el descanso y suele ir asociado en muchos casos a la depresión. Los pacientes con fractura vertebral por compresión pueden tener dolor radicular como consecuencia de compresión por un fragmento óseo e inflamación.

Para la valoración de la eficacia del tratamiento son de utilidad tanto las escalas de valoración del dolor como las escalas verbales simples, escalas numéricas o escalas visuales. En los casos en los que no se puede establecer comunicación con el paciente, como en ocasiones sucede con los ancianos, se utiliza la valoración del dolor por un observador[230].

El **tratamiento** del dolor debe ser individualizado. Hasta hace unos años se proponía como esquema terapéutico la escalera analgésica del dolor de la OMS que suponía un tratamiento escalonado en tres niveles dependiendo de la intensidad individual del dolor[252]. Recientemente, esta escala tradicional de tratamiento del dolor ha sido cuestionada advirtiendo del riesgo de que se convierta en una barrera y un retraso para el adecuado tratamiento de pacientes que se ven obligados a recorrer unos escalones farmacológicos hasta llegar a encontrar el fármaco más adecuado para su dolor. Se ha propuesto un avance más rápido que se ha denominado en "ascensor" que permite adecuar el tratamiento de forma más eficaz, de tal forma que el uso de opiáceos mayores o no dependerá de la intensidad del dolor.

- **Opiáceos**. Son muy eficaces para el tratamiento del dolor en las fracturas vertebrales, pero es necesario un ajuste en las dosis utilizadas dado que se trata en su mayoría de pacientes ancianos con importante comorbilidad asociada. Los opiáceos tienen efectos secundarios importantes, como depresión respiratoria, dependencia física y psíquica, náuseas, vómitos, estreñimiento, etc., que son independientes de su acción analgésica. Atendiendo a su potencia analgésica podemos clasificarlos en:
  - Opioides menores o débiles: codeína, dihidrocodeína, tramadol y dextropropoxifeno. Se utilizan para el dolor leve-moderado.
  - Opioides mayores: morfina, fentanilo, oxicodona, hidromorfona, meperidina, metadona. Están indicados para el dolor intenso o muy intenso.
- **Antiinflamatorios no esteroideos**. Son eficaces en el tratamiento del dolor y el espasmo muscular que se produce como consecuencia de la inflamación, en el periostio y tejidos blandos, producida por la fractura. Los efectos secundarios de los antiinflamatorios son: náuseas, gastritis y úlceras[253]. Los antiinflamatorios no esteroideos son eficaces en el tratamiento del síndrome radicular para el dolor intenso o muy intenso.
- Administración epidural de **corticoides y anestésicos locales**. Se utilizan en el tratamiento del síndrome radicular[254].
- **Antidepresivos**. La acción analgésica de los antidepresivos es independiente de su acción antidepresiva, aunque existen situaciones de dolor crónico que se acompañan de un componente depresivo. Inhiben la recaptación de noradrenalina y serotonina en las terminaciones nerviosas. Su efecto beneficioso tarda

en aparecer unas dos semanas. Producen efectos sedantes, anticolinérgicos e hipotensores[255]. No obstante, recientemente se ha alertado de que algunos antidepresivos como la amitriptilina parecen asociarse con un mayor riesgo de fracturas, en relación con un aumento del riesgo de caídas[256]. Asimismo, la depresión por sí misma también podría asociarse a un descenso de la densidad mineral ósea[257].

- **Anticonvulsivantes**. Se utilizan en el tratamiento del dolor neuropático. Se encuentran en este grupo la gabapentina, pregabalina, topiramato, lamotrigina, etc.
- **Bloqueos nerviosos**. El bloqueo paravertebral lumbar a nivel de la segunda vértebra lumbar con 1,5 ml de lidocaína al 1% ha demostrado ser efectivo en un estudio, disminuyendo de forma significativa durante uno a cuatro meses el dolor lumbar asociado a fracturas vertebrales por osteoporosis de la tercera y cuarta vértebras lumbares [218].

Es importante individualizar el tratamiento basado en la intensidad, características del dolor y tipo de paciente

En resumen, **es importante individualizar el tratamiento basado en la intensidad, características del dolor y tipo de paciente**[258]. El conocimiento de las indicaciones y efectos secundarios de los fármacos empleados es esencial para el tratamiento del dolor producido por las fracturas de compresión vertebrales.

II.2.C.1.d. Malnutrición

Los pacientes que sufren una fractura vertebral presentan mayor riesgo de desnutrición

Los pacientes que sufren una fractura vertebral presentan mayor riesgo de desnutrición. Esto sucede porque aumentan las necesidades energéticas por la situación de estrés y el consumo catabólico derivado de la fractura y la cirugía, y porque disminuye el aporte nutricional por ingesta inapropiada.

La malnutrición se asocia a un mayor retraso quirúrgico, prolongación de la estancia hospitalaria global (tanto el proceso de agudos como de rehabilitación), peor pronóstico funcional y clínico y mayor mortalidad a corto y largo plazo.

La intervención nutricional ha demostrado varios beneficios en los pacientes ancianos con osteoporosis y fractura osteoporótica[259], por ejemplo atenuar la pérdida de peso y reducir la pérdida de masa ósea mejora parámetros bioquímicos, reduce las complicaciones, acorta la estancia hospitalaria y mejora los resultados. Por todo ello, en varias Guías de práctica Clínica como las de Nueva Zelanda y Gran Bretaña, establecen el aporte de suplementos nutricionales con una recomendación de grado A.

Será labor de Enfermería establecer las actividades:

- Identificar la dieta prescrita.
- Colocar al paciente en una posición cómoda.
- Proporcionar elementos necesarios para la alimentación.

para el diagnóstico enfermero:

NANDA: Déficit de autocuidado: Alimentación.

NOC: Autocuidados: comer / actividades de la vida diaria.

NIC: Ayuda al autocuidado: Alimentación.

La decisión del tipo de suplemento que se administrará se tomará en función de la comorbilidad acompañante y la necesidad o no de restringir el aporte proteico de la dieta.

II.2.C.1.e. Estado confusional agudo

El delirio o síndrome confusional agudo es una de las complicaciones más frecuentes en el paciente anciano ingresado tras sufrir una fractura. Se presenta entre el 9 y el 60% de los casos[260] y a veces se manifiesta antes de la cirugía, pero suele ser una complicación del postoperatorio. Se caracteriza por: inatención, confusión, desorientación, cambios en el nivel de conciencia y alteración del ciclo vigilia-sueño con respuesta irregular a los tratamientos adoptados[230]. Pueden asociar irritabilidad y agitación psicomotriz y, en el extremo opuesto, el paciente puede manifestarse hipoactivo, con apatía e inhibición psicomotriz francas. El delirio hipoactivo tiene peor pronóstico que el hiperactivo[259].

Es más frecuente en el sexo masculino y en pacientes con antecedentes de demencia. Otros factores de riesgo que se asocian son: edad avanzada, deterioro funcional previo a la fractura, dolor mal controlado, alto riesgo quirúrgico, antecedentes de delirio o depresión y un tiempo de espera alargado antes de la intervención quirúrgica.

El manejo del paciente exige una intervención multifactorial. Enfermería plasmará el diagnóstico enfermero:

NANDA: Confusión Aguda.

NOC: Orientación cognitiva.

NIC: Estimulación cognoscitiva.

y definirá las actividades:

- Monitorizar el estado neurológico.
- Disponer de un ambiente físico estable.

- Vigilar nivel de consciencia.
- Orientar en el espacio y en el tiempo.

Las actuaciones contemplarán los siguientes aspectos:

1 Aspectos ambientales y adecuación del entorno

- presencia de personas allegadas y objetos conocidos.
- ambiente poco hostil evitando ruidos innecesarios y permitiendo una luz suave durante la noche.
- provisión de reloj y calendario que mejoren la orientación del paciente.
- favorecer su relación con el exterior mediante gafas y audífonos.

2 Gestión asistencial adecuada

- valoración geriátrica preoperatoria y postoperatoria.
- formación adecuada al personal de enfermería sobre el delirium.
- cirugía lo más precoz posible.
- movilización y rehabilitación tempranas.

3 Medidas terapéuticas generales

- oxigenoterapia perioperatoria.
- adecuado control del dolor.
- transfundir y asegurar una adecuada perfusión cerebral y tisular.
- prevenir y controlar la hipotensión perioperatoria.
- control de las complicaciones postoperatorias.
- normalizar el ritmo intestinal.
- asegurar una ingesta nutricional adecuada.
- evitar catéteres urinarios y accesos venosos innecesarios.
- suprimir medicaciones innecesarias.

4 Tratamiento farmacológico del síndrome confusional

- Los neurolépticos son los fármacos que controlan la agitación y las alucinaciones. El haloperidol es útil en la fase aguda por su potente efecto antipsicótico. Existe la posibilidad de administración subcutánea, intramuscular e intravenosa y posee un inicio de acción rápido de 20-40 minutos. En general son necesarias dosis bajas. La risperidona es de primera elección en pacientes con patología extrapiramidal o en aquellos que precisan un tratamiento más prolongado. Se suelen necesitar dosis bajas, en general es fácil de titular y se suele tolerar bien por los ancianos.

La aparición del síndrome confusional en el postoperatorio se asocia a peor pronóstico funcional, estancias hospitalarias

prolongadas e incremento de la mortalidad en un año. El tratamiento farmacológico de elección son los neurolépticos a dosis bajas: Haloperidol 0,25 a 0,5 mg oral, subcutáneo e intravenoso cada seis horas. Risperidona 0,25 a 0,5 mg oral cada doce horas, o la Olanzapina 2,5 mg oral cada veinticuatro horas, que permite la presentación flash de fácil administración sublingual y rápido inicio de acción, de elección en pacientes parkinsonizados *(Grado 2C)*. Los neurolépticos deben ser interrumpidos tan pronto como mejore el síndrome confusional agudo[261-269].

La aparición del síndrome confusional en el postoperatorio se asocia a peor pronóstico funcional, estancias hospitalarias prolongadas e incremento de la mortalidad en un año

II.2.C.1.f. Estreñimiento

Es muy frecuente la presencia de estreñimiento debido a la inmovilidad. Es importante valorarlo precozmente y actuar pronto mediante una adecuada ingesta de líquidos, una dieta rica en fibra y laxantes *(Grado IIc)*.

➤ Finalmente el **TRAUMATÓLOGO** completará la historia clínica y solicitará toda colaboración que facilite un tratamiento rápido, seguro y eficaz de la fractura; al fin y a la postre es el garante del mismo, aunque la única responsabilidad exclusiva de él es la reparación de la fractura.

Es en el área de hospitalización donde se ha de establecer la indicación quirúrgica. Estudiado el estado de salud del fracturado, su grado de dependencia, su situación familiar y el tipo de fractura se preverá la reposición de la pérdida sanguínea debida a la fractura y agravada por la intervención y se establecerá la actuación que se debe seguir.

II.2.C.2. En área quirúrgica. Tratamiento de la fractura

II.2.C.2.a. Adecuación de la técnica anestésica al tipo de procedimiento

La cirugía abierta con descompresión y estabilización se reserva para los casos en los que hay compresión medular y deformidad progresiva con déficit neurológico[270]. La cirugía espinal mínimamente invasiva es la opción quirúrgica más frecuente. Permite el aumento óseo vertebral y su objetivo es el alivio del dolor y la prevención de nuevas fracturas. Estas técnicas producen una disminución inmediata y significativa del dolor. La cirugía espinal mínimamente invasiva reduce la agresión tisular, por lo que disminuye el dolor postoperatorio, el tiempo de recuperación y la estancia hospitalaria[271]. Se incluyen en la cirugía vertebral mínimamente invasiva la vertebroplastia percutánea (VP), la cifoplastia (CP) y la lordoplastia.

La cirugía abierta con descompresión y estabilización se reserva para los casos en los que hay compresión medular y deformidad progresiva con déficit neurológico

El importante avance tecnológico que han supuesto las técnicas quirúrgicas en el tratamiento de las FV se acompaña de unas exigencias desde el punto de vista del abordaje anestésico de estos pacientes. Los anestesiólogos se enfrentan, por tanto, a requerimientos preoperatorios específicos y nuevos riesgos intraoperatorios.

A pesar de la extensa bibliografía publicada acerca de las técnicas quirúrgicas, la eficacia terapéutica y las complicaciones de la vertebroplastia percutánea y la cifoplastia, el abordaje anestésico de estos pacientes ha recibido escasa atención en la literatura. La búsqueda en PubMed sólo aporta la descripción de un caso[272], una pequeña serie de pacientes[273], una revisión sobre anestesia en procedimientos mínimamente invasivos espinales y craneales[274] y un artículo de opinión de un experto[275].

II.2.C.2.a.1. Consideraciones preoperatorias

Desde el punto de vista anestésico se debe tener presente que las FVO afectan habitualmente a pacientes ancianos, frágiles, con una amplia patología asociada de tipo cardiovascular y pulmonar que requieren un estudio y acondicionamiento preoperatorio adecuados

La vertebroplastia y cifoplastia son procedimientos de escaso riesgo quirúrgico en sí mismos, dada la mínima agresión tisular y el escaso sangrado que comportan. Sin embargo, **desde el punto de vista anestésico se debe tener presente que las FVO afectan habitualmente a pacientes ancianos, frágiles, con una amplia patología asociada de tipo cardiovascular y pulmonar que requieren un estudio y acondicionamiento preoperatorio adecuados**[274]. El paciente anciano presenta una disminución de la reserva funcional en todos los sistemas orgánicos que puede hacerse evidente sólo en momentos de estrés fisiológico. Además, se trata de pacientes habitualmente polimedicados.

II.2.C.2.a.2. Manejo anestésico intraoperatorio

- **Posición:** Tanto la VP como la CP y la lordoplastia se realizan habitualmente con el paciente en decúbito prono con los brazos extendidos y, para los abordajes en la parte alta del tórax, con los brazos juntos y un pequeño rodillo que permite a los hombros caer hacia adelante. Se requiere mesa radioluminiscente. Los pacientes con artritis reumatoide presentan, en ocasiones, contracturas articulares que impiden la colocación de los brazos en extensión por encima de la cabeza en posición de prono. Además, es importante evitar la flexión excesiva del cuello dado que puede ocasionar una subluxación atlanto-axoidea aguda con compresión medular o de las arterias vertebrales.

  En los pacientes con osteoporosis grave es especialmente importante almohadillar los puntos de apoyo para evitar lacera-

ciones en la piel y compresiones nerviosas[276]. Es, además, importante asegurar la protección ocular mediante oclusión para evitar las úlceras corneales y evitar la lesión retiniana por presión externa sobre los ojos, que puede dar lugar a oclusión de la arteria central de la retina y oclusión venosa provocando ceguera[277]. El abdomen debe quedar libre. Se requiere de control fluoroscópico con arco en C.

Cuando se trata de fracturas recientes, la hiperextensión de la columna al colocar al paciente en prono puede corregir por sí misma el colapso vertebral.

- La **elección de la técnica anestésica** —anestesia general o anestesia local con sedación y cuidados anestésicos monitorizados— depende del tipo de procedimiento (cirugía abierta, VP, CP o lordoplastia), el número de vértebras que se van a tratar, y la comorbilidad del paciente.

  La **cirugía abierta** se realiza habitualmente con anestesia general. Desde el punto de vista de manejo anestésico se tendrán en cuenta todas las consideraciones que afectan a la cirugía espinal[278].

  La monitorización, como mínimo, debe incluir presión arterial, ritmo cardíaco, saturación de oxígeno, temperatura; y cuando se utilice ventilación mecánica se monitorizará capnografía, concentración de gases anestésicos cuando éstos sean utilizados, medida del volumen corriente y frecuencia respiratoria y presión en vías aéreas[279] (Recomendaciones de la Sociedad Española de Anestesiología y Reanimación). Asimismo, se valorará, en función del número de niveles que se tratarán y del estado del paciente, la utilización de monitorización cruenta de tensión arterial, índice biespectral, monitorización de función neuromuscular y monitorización de potenciales evocados[278]. Se debe evitar la hipotermia mediante la utilización de mantas térmicas y el calentamiento de fluidos.

  En el caso de cirugía abierta que afecta a varios niveles se deben utilizar técnicas encaminadas a minimizar la pérdida sanguínea. La edad mayor de 50 años, los niveles de hemoglobina preoperatorios menores de 12 g/dl y la fusión de más de dos niveles vertebrales se asocian como factores predictivos de transfusión en cirugía mayor del raquis[280]. En los casos en que, por tanto, se anticipe una pérdida sanguínea importante será necesario realizar antes de la intervención grupo sanguíneo

En el caso de cirugía abierta que afecta a varios niveles se deben utilizar técnicas encaminadas a minimizar la pérdida sanguínea

La predonación de sangre autóloga no está indicada para este tipo de cirugía y paciente

y escrutinio de anticuerpos irregulares. **La predonación de sangre autóloga no está indicada para este tipo de cirugía y paciente**[281]. Tanto los recuperadores intraoperatorios y postoperatorios de sangre como los antifibrinolíticos pueden utilizarse cuando se estime una pérdida sanguínea importante. Ambos métodos son eficaces en la disminución de la cantidad de sangre transfundida en cirugía de columna en el paciente adulto, aunque no consiguen disminuir el número de pacientes transfundidos[282].

En cuanto a la **cirugía mínimamente invasiva**, tanto la lordoplastia como la cifoplastia resultan muy dolorosas para el paciente y requieren anestesia general. La VP simple es menos dolorosa y puede realizarse con anestesia local y sedación, en cuyo caso se recomienda que el número de vértebras tratadas no sea mayor de tres[283]. Mientras que, tanto la edad como la morbilidad de los pacientes, inclinan al anestesiólogo a optar por anestesia local y sedación; en el caso de que el tratamiento afecte a varios niveles o que el dolor sea muy intenso (lo que condicionará que el paciente no soporte la posición en prono) o ante la posibilidad de una potencial depresión respiratoria se optará por anestesia general[275].

Habitualmente y, en función de la comorbilidad del paciente, se incluye monitorización cruenta de la tensión arterial. Se recomienda la infusión de 250 a 500 ml de coloides antes de la cementación para asegurar una precarga adecuada[275].

Para la sedación consciente, se puede utilizar una perfusión de remifentanilo o alfentanilo que permite una recuperación precoz facilitando el alta del paciente, aunque puede asociarse con náuseas[284]. Para la anestesia local se utiliza infiltración de la piel con 50 mg de lidocaína antes de la punción vertebral[284]. El paciente permanecerá en respiración espontánea aplicándosele oxígeno a través de una mascarilla facial. La cirugía espinal mínimamente invasiva no se asocia con hemorragia importante y no es preciso realizar grupo y escrutinio de anticuerpos irregulares.

Las principales complicaciones son las derivadas de la *cementación* y del *embolismo graso*, ambas pueden dar lugar a hipertensión pulmonar, hipotensión, hipoxia y parada cardiorespiratoria

- **Complicaciones. Las principales complicaciones son las derivadas de la *cementación* y del *embolismo graso*.** La fuga de cemento oscila en la literatura dependiendo de variaciones metodológicas de detección. La incidencia de fuga local es mayor en las vertebroplastias (41%) que en la CP (9%)[285]. **Ambas complicaciones pueden dar lugar a hipertensión pulmonar, hipotensión, hipoxia y parada cardiorespiratoria**.

Se deben sospechar estas complicaciones ante la aparición brusca de hipoxemia, descenso del carbónico expirado e hipotensión arterial. La ecocardiografía transesofágica es útil para la detección de émbolos grasos o de cemento. Es importante tener presentes las potenciales complicaciones especialmente cuando estos procedimientos se realizan en áreas alejadas de los quirófanos[275].

Clínicamente, la fuga de cemento y el embolismo graso pueden manifestarse desde hipoxia a parada cardiorespiratoria[286]. En los pacientes a los que se realiza anestesia local y sedación, la hipoxia derivada de la cementación puede verse agravada por la potencial depresión respiratoria producida por la sedación. Además, en estos pacientes, sedados y en posición de prono, la resucitación en caso de embolismo grave es complicada al tener que girarlos con rapidez y asegurar la vía aérea[275] ***(Fig. 26)***.

PUNTOS DE INTERÉS ANESTÉSICOS
Para la cirugía abierta, cifoplastia y lordoplastia se utiliza anestesia general.
Las vertebroplastias pueden hacerse con anestesia general o anestesia local y sedación.
Cuando se utiliza anestesia local la resucitación puede ser problemática en posición de pronosupinación.
En cirugía abierta se utilizarán técnicas de ahorro de sangre.
Es importante la extubación precoz.
La cirugía mínimamente invasiva puede hacerse como procedimiento ambulatorio.

Fig. 26. Aspectos anestésicos destacables.

II.2.C.2.b. Tratamiento no quirúrgico

Una vez evaluado el paciente es posible que se opte por un tratamiento no quirúrgico, mal llamado conservador. Esta labor será encomendada al **GERIATRA** y al equipo de **REHABILITACIÓN**.

Los objetivos del tratamiento conservador en estos pacientes son:

- Tratamiento del dolor de cara a la movilización precoz del paciente (previene una mayor pérdida de masa ósea y la pérdida de masa muscular).
- Tratamiento de la enfermedad de base y normas de ergometría de cara a mantener una adecuada higiene postural[287].
- Tratamiento de la deformidad (ejercicios, ortesis).

• **Control del dolor**[151,287-289]. El pilar fundamental es una adecuada y suficiente cobertura analgésica. Desde el punto de vis-

ta de la terapia física, el calor local mediante lámparas de infrarrojos, microondas o electroterapia (TENS) ha proporcionado mejoras en el control algésico del paciente. La magnetoterapia se considera, en muchos casos, técnica de elección en este tipo de fracturas[288]. Técnicas de masoterapia suave y superficial a nivel de musculatura paravertebral han resultado efectivas en el caso de la presencia de espasmos musculares asociados.

- **Higiene postural**[148,288-290]. En la fase aguda, mientras el paciente permanece en reposo relativo, se debe recomendar el empleo de colchones duros manteniendo la cabeza en una elevación de 20-30 grados colocando almohadas bajas en la región cervical. Las rodillas deben mantenerse en flexión para corregir la lordosis lumbar con una almohada dura entre ellas para evitar sobrecargas lumbares. Durante la fase de reposo se deben enseñar al paciente mecanismos de movilización en bloque para evitar desplazamientos del foco de fractura.

  Una vez controlado el dolor, generalmente entre el segundo y quinto día se inicia la sedestación y la deambulación con la reincorporación del paciente a sus actividades habituales. Para una correcta sedestación se deben recomendar sillas o sillones de respaldo rígido y con soporte lumbar.

  El paciente no debe realizar aquellos movimientos que supongan una flexión excesiva del tronco. Se les deben enseñar normas posturales correctas para la realización de aquellas actividades que requieran estos movimientos, como agacharse o coger un peso.

- **Ejercicio físico terapéutico**[288,291,292]. El objetivo inicial es la potenciación de la musculatura paravertebral extensora mediante fortalecimiento isométrico de músculos abdominales y respiratorios (respiración diafragmática y de tos dirigida) fundamentalmente en aquellos pacientes con cifosis pronunciadas. Se añadirán, además, ejercicios isotónicos de las cuatro extremidades. Es importante evitar ejercicios de flexión del tronco.

  En el paciente con dolor radicular se dirigirá la terapia hacia ejercicios que no desencadenen la sintomatología. En estos casos, el objetivo será la potenciación de la musculatura de la cadera, abdominal y glútea.

  Una vez completada la fase inicial, primer mes según las condiciones del paciente, se añadirán ejercicios de potenciación abdominal (que se realizarán hasta 60 grados de flexión de

cadera si la fractura es baja y hasta 90 grados si la fractura es alta), fortalecimiento de extremidades inferiores y de cintura escapular y ejercicios de reeducación propioceptiva para mejorar el balance corporal y la estabilidad.

Progresivamente se iniciarán ejercicios que estimulen la posición neutra del raquis y ejercicio aeróbico suave buscando efectos beneficiosos tanto a nivel de masa ósea como a nivel de tonificación muscular. Ambas cosas se asocian a mejor control analgésico en estos pacientes. Por este motivo, es importante recomendar la realización de un programa de natación que, aunque tiene nulo efecto osteogénico, mejora la función cardiovascular, la fuerza, el equilibrio y la flexibilidad; y tambien programas grupales de Tai chi así como caminar, danza terapéutica o cualquier otra actividad aeróbica que no desencadene dolor y sea bien tolerada por el paciente. Es recomendable remitir al paciente a centros municipales donde se realicen este tipo de terapias grupales dirigidas. En este sentido, además, hay que tener en cuenta que el ejercicio de alta intensidad está contraindicado en el paciente anciano.

- **Elección de ortesis**. Para la elección de un tipo concreto de ortesis tenemos que tener en cuenta múltiples factores, como el vértice de la cifosis, la patología acompañante, la edad del paciente y su constitución morfológica, así como estado de la piel, entre otros ***(Fig. 27)***. Son especialmente útiles en el paciente con hipercifosis osteoporótica que presentan musculatura insuficiente mejorando el dolor con la extensión del raquis[287].

  Un esquema que seguir a la hora de elegir el tipo adecuado de ortesis sería el siguiente[294] ***(Fig. 28)***:

Si bien, sobre todo en las fases crónicas, es mejor no recurrir al uso continuado de ortesis y potenciar el tratamiento rehabilitador.

Sobre todo en las fases crónicas, es mejor no recurrir al uso continuado de ortesis y potenciar el tratamiento rehabilitador

II.2.C.2.c. Tratamiento quirúrgico. Procedimientos quirúrgicos

II.2.C.2.c.1. Tratamiento quirúrgico. Indicaciones

Podemos agrupar las indicaciones quirúrgicas en las fracturas vertebrales osteoporóticas en cinco apartados:

- Fracturas osteoporóticas agudas o subagudas que pueden ser corregidas o estabilizadas por cirugía mínimamente invasiva (cifoplastia o vertebroplastia).

ORTESIS DORSO-LUMBO-SACRAS		
Ortesis semirrígidas	***Función***	***Indicación***
Lumbosacra (LSO)	Limitación parcial de flexo-extensión e inclinaciones mediante la estabilización con flejes de mayor o menor flexibilidad	*Lumbalgias o lumbociáticas*
		Contención postoperatoria
		Hipotonía muscular
		Profilaxis de lesiones lumbares en trabajos de carga
Dorso-lumbar o dorso-lumbo-sacra (TLSO)		*Dorsalgias* (artrosis, osteoporosis, secuelas de Enf. de Sheuermann)
		Hipercifosis dorsal postural
Spinomed®	Control de flexoextensión. Permite la potenciación muscular activa	*Fracturas vertebrales osteoporóticas* en la columna dorsal y lumbar
Osteo-med®		*Enfermedad de Scheuerman*
		Hipercifosis con dolores crónicos de espalda
Ortesis rígidas		
Ortesis Taylor (TLO)	Control flexoextensión e inclinaciones	*Fracturas en segmento toracolumbar por debajo de T6*
Ortesis Jewet (TLO)	Control de la flexión	*Hipercifosis toracolumbares*
		Hipercifosis por osteoporosis
		Fr-aplastamientos de charnela
		No en fracturas inestables o por encima de T6
Ortesis Knight (LSO)	Control flexoextensión e inclinaciones	*Fracturas aplastamiento lumbares estables*
		Espondilodiscitis
		Inmovilización tras cirugía
Body Jacket. (TLSO)	Control flexoextensión, inclinaciones y rotaciones del raquis	*Fracturas traumáticas o secundarias entre T3-L3*
		Tras estabilización quirúrgica
		Escoliosis dolorosa del adulto
		Inestabilidad vertebral de cualquier etiología

Fig. 27. Tipos de ortesis[293].

- Condiciones que requieren instrumentación, por ejemplo, tras una laminectomía amplia, que puede desestabilizar la columna osteoporótica.
- Prevención de deformidades cifóticas graves secundarias a múltiples acuñamientos vertebrales osteoporóticos.
- Deformidades establecidas dolorosas (cifosis y escoliosis).
- Déficit neurológico secundario a compresión medular secundaria a fractura vertebral osteoporótica.

Ortesis de fase aguda
- Objetivos y recomendaciones:
  - Mejorar el dolor, prevenir el colapso vertebral y deambulación precoz
- Temporalmente:
  - 5-60 días. Pueden ser mal toleradas. Y aunque cada vez se acepta menos pueden agravar la atrofia muscular. Tras la retirada del corsé iniciar ejercicios de extensión de tronco
- Tipos de ortesis:
  - Nivel afectado T7-L3: TLO o TLSO: Taylor, Jewet, Cruciforme (CASH), Knigt, Body Jacket
  - Nivel superior a T7: emplear dispositivos de extensión cervical
  - Nivel inferior a L3: emplear dispositivos de extensión a muslo

Ortesis de fase crónica
- Ortesis semirrígidas toracolumbares o toracolumbosacras
  - Spinomed®/Osteo-med®
- Ortesis de entrenamiento postural: mejoran el balance corporal y la propiocepción
  - Ortesis de Watanabe: mejora el control postural

Fig. 28. Pauta de elección de una ortesis[294].

En función de las características cronológicas de la fracturas y de las condiciones asociadas a la misma, nuestra actitud quirúrgica será diferente.

II.2.C.2.c.1.A. En fracturas agudas

El objetivo del tratamiento quirúrgico en cirugía ortopédica debe ser restaurar la anatomía, corregir la deformidad y preservar la función. En el caso de las fracturas vertebrales osteoporóticas, el tratamiento quirúrgico deberá controlar el dolor y la deformidad cifótica, a ser posible, mediante un procedimiento mínimamente invasivo.

Existen dos procedimientos mínimamente invasivos que abordan estos problemas: la vertebroplastia y la cifoplastia; ambos consiguen la reducción del dolor entre el 75 y el 90%, y con la CP se consigue la restitución de la altura del cuerpo vertebral hasta en un 46,8%.

Otro escenario en el que se requiere cirugía aguda son las FVO con *déficit neurológico* secundario a compresión medular, que requieren descompresión y estabilización. **El compromiso neurológico ocurre en el 2% de los casos y puede aparecer de forma aguda o de forma diferida e insidiosa secundaria a colapso progresivo, inestabilidad o estenosis del canal.**

El compromiso neurológico ocurre en el 2% de los casos y puede aparecer de forma aguda o de forma diferida e insidiosa secundaria a colapso progresivo, inestabilidad o estenosis del canal

II.2.C.2.c.1.B. En fracturas evolucionadas

La indicación quirúrgica en fracturas osteoporóticas evolucionadas son las deformidades establecidas dolorosas, los casos de fracaso de las técnicas de refuerzo vertebral percutáneo, y el déficit neurológico de aparición insidiosa y tardía por cifosis progresiva

La indicación quirúrgica en fracturas osteoporóticas evolucionadas son las deformidades establecidas dolorosas (cifosis y escoliosis), los casos de fracaso de las técnicas de refuerzo vertebral percutáneo, y el déficit neurológico de aparición insidiosa y tardía por cifosis progresiva.

Las deformidades cifóticas dolorosas secundarias a múltiples fracturas por compresión que no responden a tratamiento conservador, pueden estabilizarse mediante una artrodesis posterior instrumentada. Dado que son deformidades rígidas, debe esperarse una corrección limitada de las mismas. Los objetivos de la cirugía son: evitar la progresión de la deformidad, corregir de forma limitada la curva y aliviar el dolor. En ausencia de déficit neurológico no hay necesidad de descompresión anterior dada la elevada morbilidad que supone.

La escoliosis del adulto es más frecuente en pacientes con osteoporosis, ya que se asocia a fracturas vertebrales por compresión favorecidas por la existencia de una escoliosis previa en la infancia o por cambios degenerativos en el caso de aparición de novo en el adulto. La historia natural de las curvas osteoporóticas no está tan bien caracterizada como en la escolisis idiopática del adolescente. Existen pacientes adultos con curvas compensadas que se mantienen pauci sintomáticos, mientras que aquellos pacientes que desarrollan un colapso asimétrico de su deformidad experimentan síntomas progresivos que, a menudo, no responden a me - didas conservadoras.

Es muy importante determinar la causa de la sintomatología del paciente. La sintomatología más frecuente es debida a estenosis de canal y compresión radicular, y no a la propia escoliosis. Si el paciente está correctamente balanceado y la curva no es el problema principal, debe intentarse un procedimiento quirúrgico limitado

Si el paciente tiene sintomatología mecánica o la estenosis es más extensa, se requiere una fusión amplia sobre la deformidad escoliótica

Es muy importante determinar la causa de la sintomatología del paciente. La sintomatología más frecuente es debida a estenosis de canal y compresión radicular, y no a la propia escoliosis. Si el paciente está correctamente balanceado y la curva no es el problema principal, debe intentarse un procedimiento quirúrgico limitado, por ejemplo descompresión aislada de una raíz, realizar descompresiones cortas y fusiones limitadas. **Si el paciente tiene sintomatología mecánica o la estenosis es más extensa, se requiere una fusión amplia sobre la deformidad escoliótica**. En algunos casos en que sea necesario realizar una corrección de la deformidad es necesario realizar antes una liberación anterior ya que se trata de deformidades muy rígidas y, a pesar de ello, la corrección conseguida puede ser poca dada la pobre calidad del hueso.

La instrumentación en la columna osteoporótica tiene una serie de problemas relacionados con la fragilidad ósea y la pobre unión entre hueso e implantes. **Ciertos principios, como el uso de múltiples puntos de fijación, aceptar un menor grado de corrección de la deformidad o evitar finalizar la instrumentación en el ápex de un segmento cifótico, deben tenerse en cuenta cuando se instrumenta una columna osteoporótica.**

Ciertos principios, como el uso de múltiples puntos de fijación, aceptar un menor grado de corrección de la deformidad o evitar finalizar la instrumentación en el ápex de un segmento cifótico, deben tenerse en cuenta cuando se instrumenta una columna osteoporótica

Uno de las principales complicaciones es el arrancamiento de los tornillos pediculares. Los ganchos sublaminares tienen mayor resistencia al arrancamiento, pero no siempre pueden utilizarse. Para incrementar el agarre de los tornillos se tiende a utilizar un mayor diámetro de los mismos, penetrar la cortical anterior del cuerpo vertebral, utilizar PMMA o cementos bioabsorbibles o usar ganchos laminares en los extremos de la instrumentación.

II.2.C.2.c.2. Tratamiento por técnicas de refuerzo mínimamente invasivas

Estos procedimientos se iniciaron en 1.986 por Gallibert y Deramond[295] aplicándolos como refuerzo en hemangiomas vertebrales. Su aplicación utilizando cementos acrílicos se extendió por todo el mundo, popularizándose el término vertebroplastia, ampliándose el campo de aplicación a las fracturas vertebrales osteoporóticas y determinadas fracturas metastásicas. Al comienzo de la década actual, Garfin y Reyley[296] diseñan el método de cifoplastia. **Ambos procedimientos de refuerzo utilizan vías de abordaje mínimamente invasivas que simplifican su aplicación, si bien no eliminan las complicaciones que se pueden producir.**

Ambos procedimientos de refuerzo utilizan vías de abordaje mínimamente invasivas que simplifican su aplicación, si bien no eliminan las complicaciones que se pueden producir

Las técnicas de VP y CP pretenden estabilizar y disminuir el dolor. El primer efecto se consigue por difusión del cemento óseo a través de los espacios libres intertrabeculares, aumentando la resistencia estructural; y el segundo efecto, sobre el dolor, se ha deducido que puede deberse a la estabilidad y al efecto neurolítico sobre los receptores por causa tóxica y térmica durante la polimerización del cemento[297,298].

En la vertebroplastia el cemento introducido por diferentes abordajes ***(Fig. 29)*** difunde a través de las trabéculas de manera libre, reforzándolas. La técnica de la CP consiste en crear una cavidad dentro del hueso esponjoso, utilizando un globo expansible o cualquier otro método de los que han aparecido. Luego es retirado y rellenada la cavidad creada con cemento óseo.

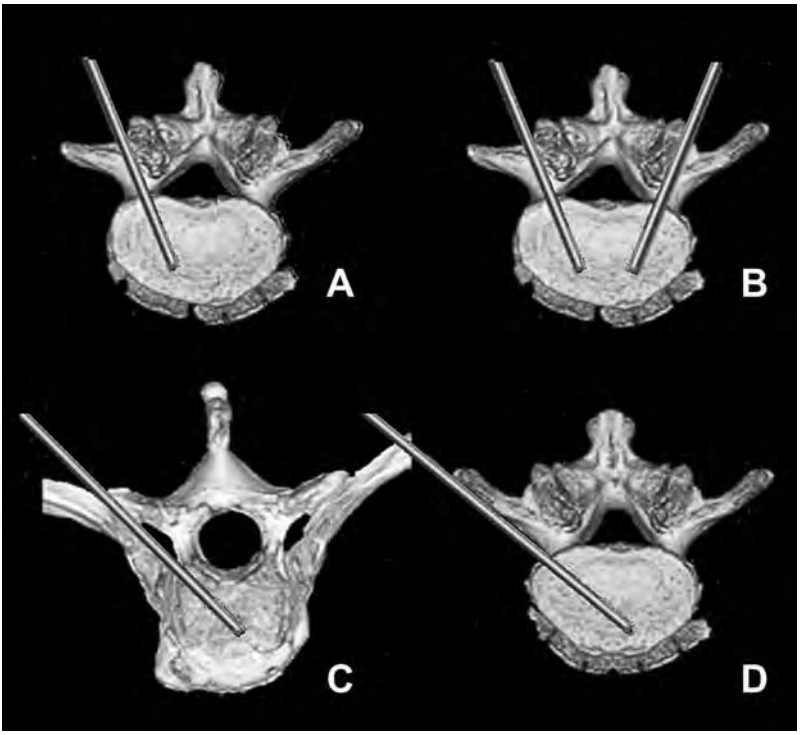

Fig. 29. Vías de abordaje pedicular –simple (A) y doble (B)–, lateral torácica (C) y lateral lumbar (D).

II.2.C.2.c.2.A. Indicaciones de las técnicas de refuerzo mínimamente invasivas

La indicación principal es la fractura osteoporótica con más de ocho semanas de evolución, lo que significaría estar en fase de secuela, ó antes en casos excepcionales

Han aumentado progresivamente desde el comienzo de su aplicación. **La indicación principal es la fractura osteoporótica con más de ocho semanas de evolución, lo que significaría estar en fase de secuela, o antes en casos excepcionales**[299]. En ella, el dolor persiste con una valoración superior a cuatro en escala analógica, colapso vertebral inferior al 70% en radiografía simple, hipercaptación en gammagrafía o RM con hiperseñal en T2 y en STIR que evidencia edema en el hueso esponjoso fracturado ***(Fig. 30)***.

Otras indicaciones son la **espondilitis necrótica de Kummell**, forma evolucionada de la fractura en la que asistimos a una necrosis del hueso esponjoso que determina una cavidad y secuestro del tejido óseo. Se manifiesta en radiografías simples por hendiduras gaseosas y por una mayor inestabilidad angular, dolor persistente e incremento del riesgo neurológico.

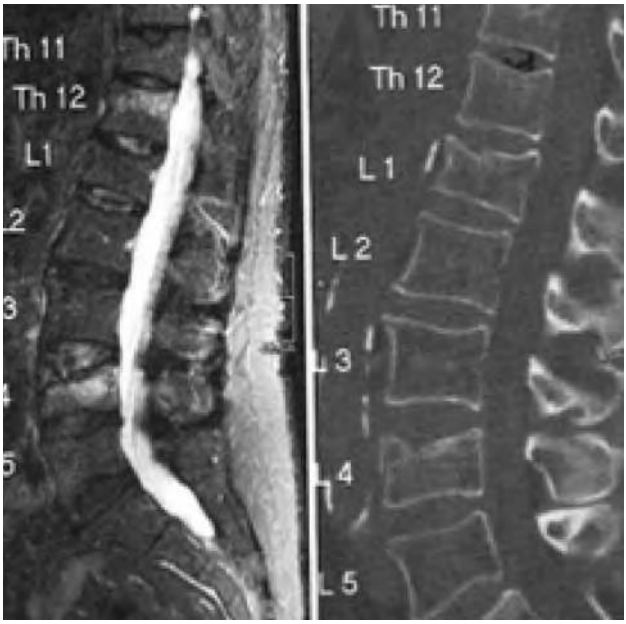

Fig. 30. Fracturas osteoporóticas, donde la hiperseñal en RM (secuencia STIR) a la izqda., sirve de guía para la vertebroplastia. A la derecha CT mostrando fracturas en L4 y L1, esta última reparada y sin edema.

En algunos casos de **fracturas estallido**, el momento ideal de la indicación es a los dos meses tras la fractura. No suelen obtenerse mejores resultados clínicos cuando se realizan las técnicas de cifoplastia o vertebroplastia antes de las ocho semanas[300]. Las lesiones agudas, dentro de las cuatro primeras semanas de evolución, aumentan el riesgo de fugas de cemento, complicación que siempre intentamos evitar. Entre las cuatro y ocho semanas impide la evolución natural del proceso de curación, que en toda fractura osteoporótica intentaremos respetar. En lesiones crónicas, uno o dos años después de la lesión, la persistencia de edema en RM, dolor y evolución por inestabilidad sagital puede indicarse.

II.2.C.2.c.2.B. Contraindicaciones de las técnicas de refuerzo mínimamente invasivas

Podemos considerar como absolutas: la infección, la alergia a polímeros o medios de contraste, coagulopatías, fractura asintomática, compresión nerviosa, mejoría con tratamiento médico[299,301].

Son contraindicaciones relativas: la vertebra con aplastamiento superior al setenta por ciento, la rotura del muro posterior del cuer-

po vertebral, la vertebroplastia de más de tres niveles contiguos o la fractura antigua y las fracturas en pacientes jóvenes.

La posibilidad de utilizar diversas vías de abordaje con la VP, vías laterales y pediculares, frente a la exclusiva vía pedicular en la cifoplastia

II.2.C.2.c.2.C. Vertebroplastia o cifoplastia, ¿qué elegir?

La vertebroplastia presenta frente a la cifoplastia, la ventaja de su simplicidad, menos tiempo y menor coste. **Se puede realizar la VP empleando diversas vías de abordaje —vías laterales y pediculares—, mientras que la cifoplastia se realiza exclusivamente por vía pedicular**.

La cifoplastia es una técnica más precisa que exige la introducción vía pedicular bilateral de un sistema expansivo que compacta las trabéculas óseas, luego es retirado y se rellena la cavidad creada con cemento acrílico. Teóricamente, este método evita las fugas de cemento a espacios extracavitarios. Los cementos acrílicos para la cifoplastia precisan ser de mayor viscosidad que en la vertebroplastia. La ventaja de la cifoplastia en cuanto a corrección de la altura de la vertebra colapsada queda en entredicho, al no repercutir esta corrección sobre el valor angular sagital global[302,303] ***(Fig. 31)***.

Podemos considerar la elección en función del tiempo necesario, complejidad y coste frente a posible control de fugas

Podemos considerar la elección en función del tiempo necesario, complejidad y coste frente a posible control de fugas

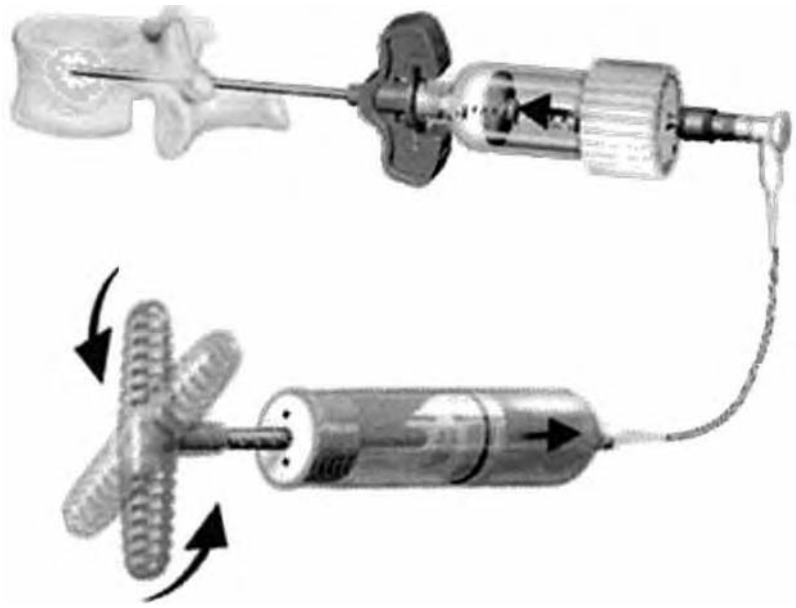

Fig. 31. Sistema hidráulico de vertebroplastia con control de volumen de cemento acrílico inyectado.

aunque no existen para algunos autores diferencia en los resultados clínicos ni en las complicaciones.

II.2.C.2.c.2.D. Complicaciones de las técnicas de refuerzo mínimamente invasivas

Extra-cavitación del cemento. Las fugas del cemento pueden producirse tanto en vertebroplastia como en cifoplastia; se estima entre un 20 a 40% de casos en las primeras y en menor cuantía para las cifoplastias, 11%. Las vías frecuentes se producen a través de la vena basivertebral, venas segmentarias o defectos corticales del cuerpo y espacio discal[304]. Sus efectos son compresivos y/o térmicos sobre la duramadre, médula, raíces, plexos venosos, venas ácigos y cava. La lesión radicular es la forma más frecuente de complicación por fuga al foramen vertebral.

La disminución del riesgo de fugas puede lograrse colocando al paciente en posición prona y/o realizando maniobras de Valsalva que aumenten la presión del sistema cava y secundariamente del sistema venoso vertebral, dificultando la fuga. La inyección de cemento debe hacerse de delante hacia atrás, sin hacer depósito de cemento en el cuarto posterior del cuerpo vertebral. En las inyecciones de cemento contralaterales, debe mantenerse sellado y colocado el primero para evitar fugas retrógradas.

Embolismo pulmonar. La presión del cemento en la vertebroplastia y cifoplastia puede empujar médula ósea grasa que ocasione émbolos que emigren y desarrollen embolismos pulmonares con resultados dispares que pueden ser fatales.

Fracturas vertebrales. Se asocian en una proporción que oscila entre el 6% y el 50%, según el tiempo de seguimiento de los pacientes y el tipo de osteoporosis, más frecuentes en las de causa esteroidea. Casi siempre en las vertebras superiores a la reforzada con cemento y en mayor proporción en la cifoplastia.

II.2.C.2.c.3. Tratamiento por cirugía abierta

En las fracturas vertebrales osteoporóticas, la escasa resistencia del tejido óseo contraindica, en la mayoría de los casos, los procedimientos quirúrgicos abiertos con instrumentaciones y artrodesis. La fragilidad permite una rápida movilización de las instrumentaciones, roturas de pedículos, láminas y otros puntos de anclajes.

En las fracturas vertebrales osteopóroticas, la escasa resistencia del tejido óseo contraindica, en la mayoría de los casos, los procedimientos quirúrgicos abiertos con instrumentaciones y artrodesis

La comorbilidad en estos pacientes y la frecuencia de complicaciones postoperatorias no deben animar a estos procedimientos, cuando son los métodos de refuerzo vertebral por cirugías mínimamente invasivas las de superior resultado.

No obstante, los pacientes con fracturas que cursan con compromisos neurológicos por estenosis del conducto vertebral y deformidades sagitales por inestabilidad, que asocian alto riesgo neurológico con aplastamientos superiores al 70% de la altura del cuerpo vertebral, son candidatos al tratamiento mediante cirugía abierta[270] ***(Fig. 32)***.

Fig. 32. Paciente de 62 años. Fractura osteoporótica de T12. Evolución hacia la necrosis (Kummell) y compresión medular con desarrollo de paraparesia de extremidades inferiores.

Los procedimientos, técnicamente, son similares a los de las fracturas inestables del raquis, exigiendo no obstante un incremento de los puntos de anclaje vertebral por encima y debajo de la lesión

Los procedimientos, técnicamente, son similares a los de las fracturas inestables del raquis, exigiendo no obstante un incremento de los puntos de anclaje vertebral por encima y debajo de la lesión. Estos anclajes, tornillos pediculares, casi siempre, pueden ser reforzados mediante cemento inyectado al cuerpo vertebral por vía pedicular ***(Fig. 33)***.

La deformidad puede corregirse mediante osteotomía de sustracción pedicular, de fácil práctica en las deformidades osteoporóticas.

La estabilización vertebral hace poco necesaria la descompresión neurológica pues la recuperación sigue a la estabilización. No obstante, las ocupaciones del canal superiores al 50% pueden precisarla.

Fig. 33. Instrumentación toracolumbosacra mediante tornillos pediculares en paciente con fractura vertebral osteoporótica en L2, suplementados con inyección de PMMA en el límite superior de la instrumentación y cifoplastia en el nivel adyacente.

El abordaje posterior tiene la ventaja de que proporciona un mejor anclaje de los tornillos a nivel pedicular, pero tiene una capacidad limitada de descompresión de los elementos nerviosos. El abordaje anterior es útil cuando la fractura está asociada a un déficit neurológico que se beneficiaría de una descompresión anterior[305], ya que permitiría una descompresión directa de la médula y una reconstrucción de la columna anterior. Cuando una descompresión es planteada por vía anterior será necesaria una doble vía de abordaje para la estabilización posterior ***(Fig. 34)***. Los abordajes combinados anterior y posterior permiten una descompresión directa de la médula y una reconstrucción de las tres columnas pero, en cambio, la tasa de mortalidad y la morbilidad para el paciente son mucho más elevadas.

La instrumentación posterior aislada, asociada a una amplia laminectomía puede mejorar el déficit neurológico en casos de fractura aguda donde es posible una reducción de la cifosis, para lo cual podemos ayudarnos de las técnicas de refuerzo vertebral con PMMA a nivel de la fractura. En cambio, en casos de déficit neurológico diferido secundario a un colapso progresivo parece más razonable un

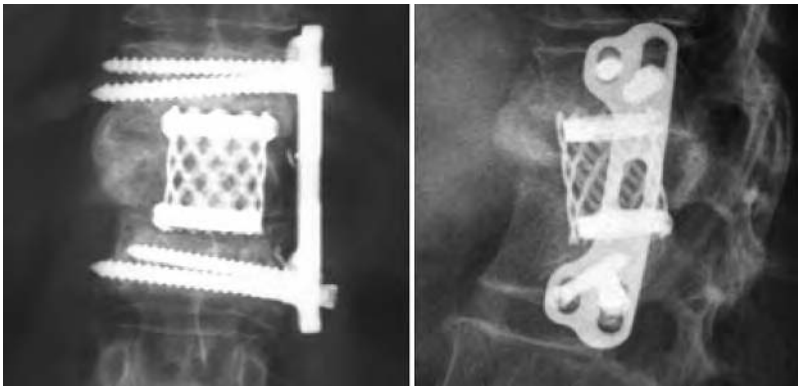

Fig. 34. Descompresión anterior del conducto vertebral por compresión medular y déficit motor en fractura vertebral osteoporótica. Se observa en proyección lateral hundimiento de la prótesis en el cuerpo vertebral.

doble abordaje anterior y posterior, ya que se trata de curvas rígidas. También se puede realizar una descompresión anterior desde un abordaje posterior transpedicular o posterolateral, realizando una vertebrectomía, una osteotomía de sustracción pedicular o empujando los fragmentos óseos del canal hacia delante. De hecho, muchos cirujanos que están familiarizados con este abordaje lo prefieren, ya que evita la morbilidad del abordaje anterior.

II.2.C.3. Medidas adecuadas en el tratamiento postquirúrgico

En el caso de pacientes sometidos a técnicas de refuerzo vertebral percutáneo (cifoplastia o vertebroplastia), la recuperación postoperatoria es muy rápida. El cemento endurece en unos minutos, dependiendo de la temperatura ambiente y corporal y del tipo de cemento que se utilice. Por ello, el paciente puede adoptar la posición de sedestación o bipedestación tan pronto como lo permita la recuperación anestésica.

Es recomendable permanecer en cama durante unas horas. La necesidad de analgésicos en las primeras 24 horas suele ser baja, ya que el paciente nota un alivio rápido del dolor ocasionado por la fractura, siendo más molestas las pequeñas incisiones para insertar las cánulas. La deambulación y la ingesta normal se inician en unas horas y se permite el alta hospitalaria en el mismo día o al día siguiente. Además, es recomendable que durante unos días no realice actividades físicas violentas y se le permite reincorporarse a su vida cotidiana en la primera semana.

Sin embargo, **los pacientes con enfermedad pulmonar avanzada o aquellos en los que el dolor postoperatorio sea de difícil control son candidatos a ingreso de corta estancia**[274]. Cuando el paciente es dado de alta es obligado que se le proporcione información verbal y por escrito para el tratamiento del dolor.

Los pacientes con enfermedad pulmonar avanzada o aquellos en los que el dolor postoperatorio sea de difícil control son candidatos a ingreso de corta estancia

El postoperatorio inmediato de los pacientes intervenidos por cirugía abierta es ciertamente más complejo. Estos pacientes presentan habitualmente varias patologías asociadas siendo la cirugía un factor de estrés añadido. Tras la cirugía abierta, la decisión de extubar o no depende de la complejidad de la cirugía y de las condiciones del paciente. Se aconseja la extubación en cuanto la situación clínica lo permita. Los cuidados postoperatorios inmediatos se centrarán en el control y en el tratamiento de la hemorragia y del dolor.

En la planta se recomendará reposo en cama durante las primeras 48-72 horas. Si el abordaje ha sido anterior, la incorporación del paciente debe retrasarse hasta la retirada de los drenajes torácicos/abdominales. Los drenajes del campo quirúrgico deben retirarse a las 24-48 horas, así como la sonda urinaria. Es muy frecuente la presencia de estreñimiento debido a la inmovilización y a una paresia intestinal, por lo que es necesario suplementar una dieta rica en fibra y líquidos, y dar laxantes. Otros aspectos evolutivos que conviene vigilar son: el estado nutricional, el balance hidroelectrolítico, síndrome de isquemia mesentérica y la prevención de trombosis venosa profunda mediante el uso de medias de compresión o botas de compresión neumática.

En ocasiones se prescribe la colocación de una ortesis externa (corsé toracolumbar o faja lumbar) para protección de la instrumentación y mayor comodidad del paciente.

II.2.C.3.a. Cuidado de la herida

El personal de enfermería realizará el diagnóstico enfermero:

NANDA: Deterioro de la Integridad Tisular.

NOC: Integridad Tisular: Piel y Membranas mucosas.

NIC: Cuidados de las heridas y lugar de la incisión.

y pautará las actividades:

- Proporcionar cuidados en el lugar de la incisión.
- Comparar y registrar regularmente cualquier cambio producido en la herida.
- Despegar los apósitos y limpiar los restos de la herida según protocolo de curas.

- Observar si hay signos y síntomas de infección en la incisión.
- Anotar las características de cualquier drenaje producido.
- Proporcionar cuidados en la zona de infección, si procede.
- Vigilar el proceso de curación del lugar de incisión.
- Enseñar al paciente y/o familia a cuidar la incisión, incluyendo signos y síntomas de infección.

II.2.C.3.b. Medidas de recuperación funcional

Deben iniciarse de forma precoz siempre evitando la flexión del tronco

Deben iniciarse de forma precoz[306,307]. Desde un punto de vista estrictamente rehabilitador es importante la utilización de colchones antiescaras si existe un reposo prolongado y lograr la sedestación en cuanto sea tolerada por el paciente y **siempre evitando la flexión del tronco**. Se debe iniciar cinesiterapia activa mediante ejercicios isotónicos de extremidades superiores e inferiores evitando la movilización a nivel de raquis junto con ejercicios isométricos a este nivel, lo más precozmente posible. Es fundamental el trabajo activo a nivel de extremidades inferiores para mantener un adecuado trofismo muscular que permita una deambulación precoz.

A partir de la primera semana del postoperatorio se inicia la deambulación y los traslados con sistemas de asistencia. Se continúa, además, con pautas de fortalecimiento isotónico de extremidades superiores e inferiores con cargas progresivas. Este esquema de tratamiento se mantendrá hasta el segundo-tercer mes postcirugía.

A partir de este momento se inician movilizaciones libres a nivel del raquis, primero con movimientos de extensión y progresivamente el balance articular completo. Simultáneamente se inicia la potenciación de la musculatura espinal y la marcha independiente salvo que el paciente presente clínica de dolor limitante.

II.3. Alta hospitalaria y retorno a su domicilio

II.3.A. Medidas no farmacológicas de prevención de nuevas fracturas

Los pacientes que han sufrido una fractura vertebral presentan un riesgo elevado de nuevas fracturas tanto a nivel axial como periférico[148,151].

Desde el punto de vista no farmacológico los objetivos preventivos serían los siguientes:

- Actuar sobre los factores de riesgo de caídas según lo expuesto con anterioridad.

- Recomendar programas de reeducación propioceptiva y de fortalecimiento muscular, fundamentalmente a nivel de la musculatura extensora espinal. Evitar ejercicios en flexión del tronco que se acompañan de sobrecarga mecánica en la porción anterior del cuerpo vertebral y que aumentan la posibilidad de fracturas por compresión.
- Ejercicio aeróbico suave de cara a la tonificación muscular global, mejorar la percepción del estado general y ayudar a frenar la pérdida de masa ósea.
- Ayudas técnicas como un calzado adecuado o el empleo de bastones durante la deambulación, que además de mejorar el patrón de marcha y mejorar el equilibrio también ayudan a minimizar el efecto de microtraumatismo a nivel de la columna vertebral.

II.3.B. Medidas farmacológicas terapéuticas

Los objetivos prioritarios del tratamiento farmacológico al alta de una FVO deben ser, por un lado, mantener controlado el dolor y, por otro, el propio tratamiento de la osteoporosis, es decir, la prevención secundaria de nuevas fracturas vertebrales y no vertebrales[308-310].

Los objetivos prioritarios del tratamiento farmacológico al alta de una FVO deben ser, por un lado, mantener controlado el dolor y, por otro, el propio tratamiento de la osteoporosis, es decir, la prevención secundaria de nuevas fracturas vertebrales y no vertebrales

II.3.B.1. Tratamiento farmacológico del dolor al alta de una fractura vertebral osteoporótica

En las FVO el control satisfactorio del dolor mejora el bienestar del paciente y contribuye a una movilización precoz, lo que reduce las complicaciones derivadas del encamamiento, entre ellas la pérdida de hueso[81].

Para el control farmacológico del dolor de la FVO se recomienda, en las fases agudas, una terapia en "ascensor", alcanzando el mayor potencial analgésico en el menor tiempo posible para ir disminuyendo progresivamente. Una vez controlado se puede seguir una escala terapéutica secuencial[186] ***(Figs. 22 y 23)***.

Se comienza con fármacos de primer nivel en dosis seguras y de forma pautada. El paracetamol es un analgésico eficaz y con pocos efectos secundarios si se utiliza en las dosis adecuadas y obtiene una analgesia suficiente en fracturas con dolor leve o moderado. Los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) pueden ser más eficaces en el tratamiento del dolor, pero tienen efectos secundarios que hacen que deban ser utilizados con precaución en pacientes mayo-

res, especialmente si tienen patología gastroduodenal, hepática, renal o cardíaca. La asociación de un analgésico y un AINE puede resultar útil para el control del dolor, si bien no existen estudios que demuestren una mayor efectividad de dicha asociación con respecto a la analgesia aislada. Una alternativa eficaz que hay que tener en cuenta en los casos de dolor crónico secundario a una FVO podría ser el tramadol[311]. Por el riesgo de efectos adversos potencialmente graves en pacientes mayores, como somnolencia, inestabilidad y estreñimiento, los opiáceos deben reservarse para tratar el dolor cuando el nivel de dolor determinado por EVA es ≥ 6 o cuando éste no se puede controlar con analgésicos o AINEs. El tratamiento con opiáceos debe comenzarse con dosis bajas para minimizar sus efectos secundarios. Se aconseja el tratamiento con un opioide transdérmico a dosis baja, luego subir la dosis hasta eliminar el dolor y continuar con una dosis de rescate[311].

Además de los fármacos analgésicos y antiinflamatorios, diferentes fármacos antiosteoporóticos han demostrado en diversos estudios ser capaces de controlar el dolor agudo y crónico asociado a la FVO.

La calcitonina de salmón (CTS) vía nasal, posiblemente debido a un mecanismo de acción relacionado con su receptor serotonínico y su capacidad de modular la nociocepción a nivel del SNC[312], ha demostrado disminuir el dolor asociado a las FVO recientes[186,290,313,314], así como el dolor de espalda crónico relacionado con fracturas antiguas de este tipo[315,316]. Por ello, la CTS, a dosis de 200 UI/día por vía intranasal, resulta un medicamento útil en el manejo del dolor de espalda relacionado con este tipo de fracturas *(Grado A)*[98], ya sean éstas recientes o antiguas.

La 1-34 PTH (Teriparatide) vía subcutánea ha demostrado ser capaz de disminuir, de manera estadísticamente significativa, el dolor de espalda en pacientes con osteoporosis y FVO[317,318]. Se está evaluando actualmente la eficacia de la 1-84 PTH frente al alendronato en el control del dolor de espalda asociado a FVO.

Como medidas coadyudantes a la analgesia farmacológica, y en los casos en los que el dolor sea persistente a pesar de esta medicación, podría estar recomendada la utilización intermitente de soportes externos, así como medidas rehabilitadoras encaminadas a facilitar la recuperación funcional en el menor tiempo posible[310]. Conviene que su uso sea temporal y se abandone de manera progresiva y precoz para evitar la atrofia muscular secundaria, dado que es fundamental que estos pacientes mantengan un soporte muscular eficaz[319].

Los programas de ejercicio físico en pacientes de edad avanzada con FVO han demostrado, por un lado, ser capaces de reducir el uso de analgésicos y de incrementar la calidad de vida en este tipo de pacientes[320] y, por otro, ser capaces de aumentar la resistencia del hueso al mejorar la microarquitectura trabecular. El grado de cumplimiento de los programas de ejercicio físico por parte de los pacientes de edad avanzada con FVO suele ser difícil e insuficiente.

La electroestimulación eléctrica transcutánea (TENS) podría ser útil en el tratamiento coadyuvante del dolor crónico en pacientes con FVO[310].

En los pacientes en los que persiste el dolor tras 3-4 semanas de tratamiento concurren circunstancias especiales, como comorbilidades que desaconsejan la toma de analgésicos potentes o el uso de corsé. O en los que se evidencia pérdida de altura secundaria en el control radiográfico a las tres semanas y edema óseo en la resonancia magnética (hiposeñal en T1 con hiperseñal en T2 y STIR) podría estar indicado un procedimiento de refuerzo vertebral con cemento acrílico mediante veretebroplastia o cifoplastia[321].

Cuando el dolor se alarga por encima de los seis meses se considera que se trata de dolor crónico susceptible de ser tratado en una unidad uni o multidisciplinar del dolor. Estas unidades se dedican, en exclusivo, a minimizar las molestias de los pacientes al no poder suprimir del todo el dolor.

II.3.B.2. Medidas farmacológicas de prevención de nuevas fracturas

El objetivo fundamental del tratamiento de una fractura de perfil osteoporótico es evitar, de una manera rápida, eficaz, segura y prolongada en el tiempo la aparición de nuevas fracturas osteoporóticas, consiguiendo así disminuir la morbimortalidad que éstas acarrean (prevención secundaria de la fractura osteoporótica)[07]. Este objetivo general es aplicable tanto para las fracturas vertebrales como para las no vertebrales, incluyendo dentro de estas últimas las fracturas de cadera.

El objetivo fundamental del tratamiento de una fractura de perfil osteoporótico es evitar, de una manera rápida, eficaz, segura y prolongada en el tiempo la aparición de nuevas fracturas osteoporóticas, consiguiendo así disminuir la morbimortalidad que éstas acarrean (prevención secundaria de la fractura osteoporótica)

Los profesionales sanitarios responsables del tratamiento de este tipo de patología disponen en la actualidad de una serie de medidas farmacológicas y no farmacológicas que han demostrado su eficacia en este sentido, razón por la cual la prevención secundaria de la fractura osteoporótica ha de verse como una parte integral del tratamiento de este tipo de fracturas.

Dentro de las medidas farmacológicas, una serie de medicamentos han demostrado, mediante ensayos clínicos controlados, su eficacia en el tratamiento de la osteoporosis postmenopáusica con fractura. Estos fármacos, adecuándolos de manera individual a cada caso clínico concreto, proporcionan disminuciones significativas del riesgo de nuevas fracturas osteoporóticas vertebrales y no vertebrales.

La fracción de riesgo que consigue eliminar un determinado fármaco se conoce como Reducción del Riesgo Relativo (RRR). A la fracción de riesgo que sigue presente a pesar de la intervención farmacológica se le denomina Riesgo Relativo (RR). Los resultados de los ensayos clínicos con fármacos antiosteoporóticos suelen hacer referencia al RR, es decir al riesgo de fractura osteoporótica que permanece presente una vez instaurado el tratamiento con el medicamento a estudio.

Analizaremos a continuación, con su grado de recomendación y nivel de evidencia, la eficacia en la prevención secundaria de nuevas fracturas vertebrales de los **siguientes fármacos**:

II.3.B.3. Fármacos eficaces para la prevención específica de las fracturas vertebrales osteoporóticas

En el momento actual, los fármacos que han confirmado eficacia antifractura en las FVO han sido la Terapia Hormonal Sustitutiva (THS), los SERMs (raloxifeno), los bisfosfonatos (risedronato, alendronato, ibandronato y zoledronato), el denosumab, los anabólicos 1-34 y 1-84 PTH y el ranelato de estroncio *(Grado A; Evid, 1)*[322], aunque no todos han demostrado la misma eficacia para la prevención de fracturas no vertebrales.

Todos estos fármacos han demostrado su eficacia en ensayos clínicos en los que se ha administrado conjuntamente calcio y vitamina D, razón por la cual ambos medicamentos deben ser asociados a ellos al iniciar el tratamiento. Las dosis recomendadas de calcio son de, al menos, 1.000-1.500 mg/día y de vitamina D_3 entre 800-1.000 UI/día[97]. Las dosis más frecuentemente recomendadas son 1.200-1.500 mg/día de calcio y 800 UI/día de vitamina D_3.

1. **Terapia Hormonal Sustitutiva (THS)**. La THS ha demostrado consistentemente ser capaz de aumentar la DMO vertebral y no vertebral en distintas poblaciones de mujeres postmenopáusicas. Se ha estimado que la terapia estrogénica durante dos años aumenta la DMO lumbar en un 6,76%, la del cuello femoral en un 4,12% y la del antebrazo en un 4,53% *(Evid. 1a)*[323,324].

El estudio WHI[325,326], un ensayo clínico de prevención **primaria** en mujeres postmenopáusicas, ha demostrado que los estrógenos + progestágenos (estrógenos equinos conjugados 0,625 mg/día más medroxiprogesterona 2,5 mg/día), disminuyen frente a placebo el riesgo de fractura vertebral clínica en un 34% (HR = 0,66; IC 95% = 0,44-0,98) y en un 24% para el total de fracturas (HR = 0,76; IC = 0,69-0,85) *(Evid.1b)* [97,98,327]. La rama de estrógenos solos del mismo estudio demostró resultados semejantes.

Sin embargo, los resultados del propio estudio WHI han descrito que la terapia estrogénica se asocia a un aumento del 30% en el riesgo de enfermedad coronaria, del 25% en el de cáncer de mama y del 40% en el de accidentes cerebrovasculares, con un balance riesgo-beneficio desfavorable de acuerdo al índice global, además de una incidencia doble de episodios de tromboembolismo pulmonar.

Por tanto, la THS no debe contemplarse como terapia de primera línea para el tratamiento de la fractura no vertebral osteoporótica, situación clínica en la que otras opciones terapéuticas deben ser consideradas como de primera elección *(Grado A)* [97,98,327].

2. **Raloxifeno**. Perteneciente a la familia de los moduladores selectivos de los receptores estrogénicos (SERMs), este fármaco reproduce los efectos beneficiosos de los estrógenos sobre el sistema cardiovascular y el esqueleto sin los efectos negativos de los anteriores sobre el tejido mamario y endometrial[328].

   En el estudio MORE (Multiple Outcomes of Raloxifene Evaluation), las pacientes osteoporóticas tratadas con raloxifeno a pesar de evidenciar un aumento débil de la DMO lumbar (2-3%) presentaban un descenso importante del riesgo de FVO (30-50%)[329].

   Por ello, el raloxifeno, a dosis de 60 mg/día asociados a Calcio y Vitamina D, parece resultar útil en el tratamiento de las mujeres postmenopáusicas con y sin FVO prevalentes *(Grado A)* [97,98,327].

   Si bien este fármaco puede incrementar el riesgo de trombosis venosa profunda, el raloxifeno parece, por otra parte, disminuir el riesgo de cáncer de mama invasivo en pacientes con receptor estrogénico positivo, y presentar unos efectos cardiovasculares beneficiosos en mujeres con factores de riesgo [328].

3. **Calcitonina**. Es una hormona polipeptídica derivada de las células parafoliculares del tiroides. Disminuye, entre débil y modera-

damente, la resorción ósea al inhibir parcialmente la formación y la actividad de los osteoclastos, consiguiendo así aumentar la DMO [312].

Aunque se dispone de varios tipos y formulaciones de calcitonina, la más potente es la calcitonina de salmón, con una potencia entre 40 y 50 veces superior a la calcitonina humana, y con la que se han realizado la gran mayoría de los ensayos clínicos [312].

En el estudio pivotal PROOF (Preventive Recurrence of Osteopororotic Fracture)[330], la administración intranasal de 100, 200 ó 400 UI/día de esta hormona evidenció, a lo largo de los cinco años de seguimiento del estudio, incrementos modestos de la DMO en columna lumbar (1%-1,5%) en todos los grupos tratados con CTS, sin constatarse incrementos significativos a nivel del cuello femoral ni del trocánter mayor[331]. En un conocido metaanálisis[332], en el que se evaluaron, además del anterior estudio, otros 23 ensayos clínicos efectuados con este medicamento, se demuestra que la CTS es capaz de incrementar hasta en un 3,74% la DMO en columna lumbar.

Pero a pesar de este modesto efecto sobre la DMO, en el estudio PROOF, la CTS, a dosis 200 UI/día, fue capaz de reducir entre un 33 y un 36% el riesgo de nuevas FVO morfométricas (RR: 0,67), no observándose sin embargo diferencias significativas en la reducción del riesgo en los grupos tratados con 100 ó 400 UI/día[312,330].

Por ello, la calcitonina, a la dosis mencionada, en asociación con Calcio y Vitamina D, podría resultar útil en el tratamiento de mujeres postmenopáusicas con, al menos, una FVO, sobre todo cuando existan contraindicaciones para utilizar otros fármacos de mayor eficacia *(Grado B)*[97,98,327], así como en el manejo del dolor tras este tipo de fracturas *(Grado A)*[98].

La calcitonina es, en general, un medicamento bien tolerado, aunque la administración nasal produce, en ocasiones, rinitis y epistaxis.

4. **Alendronato**. Perteneciente al grupo de los aminobisfosfonatos, el alendronato ha demostrado aumentar la DMO femoral tanto en estudios de prevención como de tratamiento de mujeres osteo - poróticas *(Evid. 1a)*[333,334]. Este efecto se ha observado tanto con la administración diaria como con la semanal, mostrando ambas formulaciones una eficacia similar *(Evid. 1a)*[335]. Tras diez años de tratamiento, mientras que la DMO lumbar continúa aumentando discretamente, la de cadera se estabiliza *(Evid. 1b)*[336].

Varios ensayos clínicos, entre los que se encuentra el estudio FIT (Fracture Intervention Trial), han constatado la eficacia antifractura del alendronato. En dichos estudios, este medicamento ha demostrado reducir hasta en un 48% la aparición de nuevas FVO[337] durante el primer año de tratamiento. Los efectos beneficiosos del alendronato sobre las fracturas se han demostrado con una pauta de administración diaria (10 mg/día)[338]. Con la administración semanal (70 mg/semana) no se ha estudiado directamente el efecto sobre las fracturas.

Por ello, este medicamento, asociado a Calcio y Vitamina D, resulta altamente eficaz en el tratamiento de mujeres postmenopáusicas con una o múltiples FVO *(Grado A)* [97,98,327].

El alendronato suele ser bien tolerado. Los efectos secundarios más frecuentes son los gastrointestinales, aunque en algunos estudios controlados se han encontrado frecuencias similares de efectos adversos clínicos en los grupos asignados a placebo y alendronato. El alendronato semanal no parece asociarse a un aumento de la frecuencia de efectos secundarios digestivos, valorados, bien por la clínica o bien mediante endoscopia *(Evid. 1a)*[339].

5. **Risedronato**. Perteneciente al grupo de los aminobisfosfonatos, el risedronato ha demostrado en varios ensayos clínicos, entre los que se incluye el estudio VERT (Vertebral Efficacy with Risedronate Therapy)[340], incrementar significativamente la DMO en columna lumbar, cuello femoral y trocánter[341] *(Evid. 1a)*. El efecto sobre la DMO se ha observado tanto con la administración diaria como con la semanal, mostrando ambas una similar eficacia [342,343].

   En dos ensayos clínicos diferentes, la reducción del riesgo de FVO a los tres años fue respectivamente del 41% y del 49% *(Evid. 1a)*[340,344]. Un metaanálisis ha señalado la cifra del 36% (IC 95% = 23-46%) *(Evid. 1a)*[332,345]. En mujeres con FVO previa pudiera reducir en un 65% el riesgo de sufrir otra fractura dentro del primer año de tratamiento. En un análisis *post hoc*[346] la reducción de la incidencia de FVO se observa precozmente a los seis meses *(Evid. 2b)*.

   Los efectos beneficiosos del risedronato sobre las fracturas osteoporóticas se han demostrado con la pauta de administración diaria (5 mg/día). Con la administración semanal de 35 mg no se ha estudiado directamente el efecto sobre las fracturas.

Por ello, este medicamento, asociado a Calcio y Vitamina D, resulta altamente eficaz en el tratamiento de mujeres postmenopáusicas con una o múltiples FVO *(Grado A)* [97,98,327].

Aunque se han descrito algunos casos de cefalea y efectos adversos gastrointestinales tras su administración, el risedronato es, en general, un medicamento bien tolerado[347]. El risedronato semanal no parece asociarse a un aumento de la frecuencia de efectos secundarios digestivos *(Evid. 1a)*.

6. **Ibandronato**. El ibandronato es el primer aminobisfosfonato que ha demostrado en un estudio clínico aleatorizado que una pauta distinta de la diaria es efectiva para la reducción del riesgo de fracturas osteoporóticas[348]. Está disponible con una posología mensual por vía oral de 150 mg y otra de 3 mg para infusión venosa trimestral, con el fin de intentar mejorar el cumplimiento del tratamiento. La administración oral mensual y la intravenosa no son inferiores a la oral diaria.

   En las pacientes tratadas con 2,5 mg diarios de ibandronato la DMO aumenta en la columna lumbar un 6,5% a los tres años y en la cadera total un 3,4% *(Evid. 1a)*[349]. La dosis de 150 mg aumentó la DMO más que la de 2,5 mg diarios.

   La administración diaria de 2,5 mg de ibandronato a las mujeres con osteoporosis densitométrica y fractura vertebral disminuye el riesgo de FVO en un 50-60% *(Evid. 1b)*[348,349]. La administración intermitente (20 mg a días alternos durante los primeros 24 días de cada trimestre) tiene efectos similares *(Evid. 1b)* [97,98,327].

   La tolerancia al ibandronato es buena[350]. En los distintos ensayos clínicos la incidencia de reacciones adversas ha sido similar a la del grupo placebo, incluyendo las manifestaciones gastrointestinales. Son una excepción las manifestaciones pseudogripales que se observan con las dosis intermitentes más altas (1-3%) y con la administración intravenosa (5-8%), fundamentalmente tras las primeras inyecciones *(Evid. 1a)*.

7. **Zoledronato**. El zoledronato es un bisfosfonato de administración intravenosa, con una posología anual de 5 mg.

   En su ensayo clínico pivotal[351] ha demostrado ser capaz de reducir a los 3 años de tratamiento el riesgo relativo de FVO en un 70% *(Grado A)* [97,98,327]..

   Se han descrito reacciones adversas como fiebre (7,8%) y dolores osteomusculares tras su administración. Si bien en el estudio pivo-

tal no se ha recogido ningún caso de osteonecrosis de mandíbula (ONJ de sus siglas en inglés), en pacientes que reciben dosis mayores de ácido zoledrónico por tratamientos oncológicos sí se han evidenciado algunos casos de osteonecrosis mandibular[352].

8. **Denosumab**. Recientemente aprobado por la EMEA, el denosumab es un anticuerpo monoclonal humano completo del RANKL que deprime rápida y profundamente la reabsorción ósea, aumentando de esta manera la DMO. Si se suspende la administración del fármaco, la resorción ósea vuelve a niveles basales o algo por encima de ellos, y si se reinicia disminuye de nuevo rápidamente el turnover óseo y vuelve a incrementarse la DMO.

   En su estudio pivotal[353], el Denosumab a dosis de 60 mg cada seis meses en inyección subcutánea, aumentó la DMO de la columna lumbar en un 9% a los tres años en comparación con placebo, reduciendo a los tres años en un 68% el RR de FVO. Se apreciaron reducciones significativas similares en cada uno de los años del estudio (61%, 78% y 65%, respectivamente).

   Los efectos adversos resultaron similares en ambos grupos, no demostrándose incrementos significativos del riesgo de hipocalcemia, enfermedad cardiovascular, infección o cáncer. En el referido estudio no se produjeron casos de osteonecrosis de mandíbula.

9. **1-34 PTH (Teriparatide)**. El fragmento 1-34 de la PTH es el primero de una nueva generación de fármacos formadores de hueso o anabólicos.

   Aumenta la DMO en columna lumbar (10% para la dosis de 20μgr) al mismo tiempo que consigue una importante disminución del riesgo de fracturas vertebrales (65% y 69% para las dosis de 20μgr y 40μgr respectivamente)[354].

   La 1-34 PTH parece mejorar igualmente la sintomatología asociada al dolor lumbar y radiculopatía en pacientes con osteoporosis.

   Con una dosis recomendada de 20μgr en inyección subcutánea durante 18 ó 24 meses, teriparatide está indicada en el tratamiento de mujeres postmenopáusicas con riesgo elevado de fractura (baja DMO y/o existencia de fracturas osteoporóticas previas), en pacientes que a pesar de estar recibiendo un tratamiento antirresortivo continúan con una DMO baja y en aquellos que presentaron intolerancia a otros tratamientos *(Grado A)* [97,98,327].

Los beneficios de teriparatide sobre la DMO parecen disminuir tras la retirada del tratamiento, a menos que vaya seguido de la

administración de un fármaco antirresortivo[355]. Por ello, una vez finalizados los 18-24 meses de tratamiento con 1-34 PTH, se debe administrar de forma secuencial otro tratamiento antiosteoporótico (normalmente un bisfosfonato o ranelato de estroncio) para evitar la pérdida de la masa ósea obtenida con la 1-34 PTH.

Los efectos adversos más frecuentes han sido náuseas, cefalea, vértigo y calambres en extremidades inferiores. Se ha observado un discreto aumento de la excreción urinaria de calcio, presentando el 11% de los pacientes hipercalcemia leve y generalmente transitoria[354].

10. **1-84 PTH**. Es el segundo en aparición de los fármacos formadores de hueso o anabolizantes.

En su estudio pivotal TOP (Tratamiento de la Osteoporosis con PTH 1-84)[356] se evaluó el efecto de 100 μgr de 1-84 PTH o placebo en la incidencia de nuevas FVO en columna dorsal y lumbar, o el empeoramiento de las mismas, en 2.532 mujeres, principalmente de raza blanca (85%) con osteoporosis postmenopáusica, de las que sólo el 19% (en cada uno de los grupos de tratamiento) tenía, al menos, una fractura vertebral pre-existente en el período basal. Todas las pacientes recibieron 700 mg de calcio y 400 UI de vitamina D3 de forma diaria.

Los resultados demostraron que la 1-84 PTH aumentaba significativamente la DMO y el contenido mineral óseo (CMO) de la columna lumbar y de la cadera. Sin embargo, a nivel de la muñeca, la DMO disminuyó con respecto al grupo placebo.

Desde el punto de vista antifractura, los resultados demostraron que tras 18 meses de tratamiento la 1-84 PTH reducía de forma significativa el riesgo de fracturas en la columna lumbar con un riesgo significativamente menor de nuevas FVO o empeoramiento de las mismas, tanto en los que no tenían fractura vertebral previa, como en los que sí la tenían. No obstante, se apreció que la magnitud del efecto variaba si se asumía la incidencia de fracturas en aquellas pacientes que no completaron el estudio.

Los efectos adversos más frecuentes fueron la hipercalcemia, la hipercalciuria, las náuseas y la cefalea. No se observaron alteraciones en el ECG.

En resumen, la 1-84 PTH ha demostrado reducir la incidencia de nuevas FVO en pacientes con osteoporosis con alto riesgo de fractura, independientemente de la existencia o no de fracturas

previas, demostrando en ellas un efecto osteoformador mantenido *(Grado A)* [97,98,327].

Al igual que con el fármaco anterior, finalizados los 24 meses de tratamiento, se recomienda la instauración de un tratamiento secuencial con otro antiosteoporótico.

11. **Ranelato de estroncio**. El ranelato de estroncio es un medicamento activo por vía oral frente a la osteoporosis postmenopáusica que actúa disociando la remodelación ósea, disminuyendo la reabsorción y aumentando la formación de hueso.

Este medicamento, a dosis de 2 gr/día, ha demostrado ser capaz de incrementar la DMO vertebral lumbar en un 14,4% y en un 8,3% la DMO del cuello femoral. Sin embargo, parte de este aumento parece ser debido a la presencia en el hueso del propio estroncio. Se considera que, tras la corrección por concentración de este elemento, los valores de incremento de la DMO serían un 50% de los referidos.

Desde el punto de vista antifratura, el ranelato de estroncio ha demostrado ser capaz de disminuir en un 49% el riesgo de nuevas FVO en el primer año de tratamiento, y una en un 41% al tercer año del estudio[357] *(Grado A)* [97,98,327].

Los efectos adversos más comunes son diarrea o náuseas, aunque generalmente remiten al tercer mes de tratamiento. Puede que aumente la tendencia a la trombosis venosa profunda y al embolismo pulmonar. Recientemente se ha descrito que, de forma muy infrecuente, puede producir reacciones de hipersensibilidad graves como el síndrome DRESS (Drug Rash with Eosinophilia and Systemic Symptoms). No se recomienda en pacientes con insuficiencia renal severa.

III

TRATAMIENTO MULTIDISCIPLINAR DE LA FRACTURA VERTEBRAL

III. TRATAMIENTO MULTIDISCIPLINAR DE LA FRACTURA VERTEBRAL

Es preciso redescubrir que la eficiencia de la labor asistencial pasa por centrarse en el paciente y en su afección, y "realizar correctamente las cosas correctas"

Es preciso redescubrir que la eficiencia de la labor asistencial pasa por centrarse en el paciente y en su afección, y "realizar correctamente las cosas correctas"[358].

Hemos de abordar la enfermedad como un problema que gestionar y rentabilizar, buscando los mejores resultados para el paciente con el empleo de intervenciones que han demostrado su efectividad, en su justa medida y en el momento adecuado[359]. Para ello, es preciso romper las clásicas estructuras asistenciales, diseñadas en una fragmentación excesiva en células de atención primaria y hospitalaria organizadas por especialidades y subespecialidades médico quirúrgicas, y reorganizarlas matricialmente en torno a los problemas sanitarios con el objetivo de conseguir no solamente que el lesionado reciba una atención con un alto grado de seguridad y calidad científico-técnica sino que disfrute también de un elevado nivel de confortabilidad.

La fractura osteoporótica y la osteoporosis son un gran problema sanitario y son muchas las voces que se han alzado reivindicando el abordaje multidisciplinar de la misma y no pocos los intentos de abordar su tratamiento de manera multidisciplinar. Prácticamente la totalidad de unidades constituidas de esta forma lo han hecho en torno a la fractura de cadera.

Las primeras experiencias de unidades específicas fueron las atendidas conjuntamente por geriatras y ortopedas-traumatólogos y datan de los años sesenta[360,361]. Desde entonces, se han desarrollado diversos modelos de colaboración e integración en unidades en las que el paciente es el centro en torno al cual gira el trabajo de todos[230].

No todos los modelos de atención ortogeriátrica son iguales. Heyburn[362] identifica cuatro modelos:

1) En el modelo tradicional, el paciente anciano con una fractura es admitido en una sala de trauma y su posterior atención rehabilitadora es facilitada principalmente por el cirujano ortopédico y el personal enfermero de la sala. Cualquier consulta médica es solicitada puntualmente al respectivo servicio médico o quirúrgico.
2) En el segundo modelo un geriatra o un internista[363] se incorpora parcialmente al modelo tradicional. Este modelo aparece en la literatura médica a finales de los años 70 con el nombre

de equipos consultores geriátricos[364,365]. En este modelo el geriatra mantiene una relación con el equipo traumatológico dos o tres veces en semana, o bien realiza una revisión diaria de los pacientes, ofrece una evaluación más completa y reduce la probabilidad de infradiagnóstico de problemas clínicos importantes. La colaboración entre traumatólogo y geriatra da como resultado un manejo del paciente más efectivo[366]. El concepto de colaboración de traumatólogos y geriatras no es nuevo; de hecho, en los años sesenta ya existía esta colaboración[367] si bien no se extiende en España hasta mediados de los años 90 [231,368-375].

3) El tercer modelo, denominado por Devas, su creador, como Unidad de Ortopedia Geriátrica[376] es conocido como "modelo de Hastings". Implica el tratamiento preoperatorio y postoperatorio inmediato por un equipo ortopédico, con implicación o no de geriatras y rehabilitadores y una posterior transferencia de los pacientes, los más complejos clínica o funcionalmente, a una unidad de rehabilitación geriátrica[375].
4) El modelo final consiste en proporcionar los cuidados ortogeriatras de forma integral por los cirujanos traumatólogos y geriatras durante todo el proceso, incorporándose los rehabilitadores al mismo tras la cirugía.

Otro patrón de colaboración lo forman los equipos de reumatólogos, endocrinos y cirujanos ortopédicos que se fundamentan en el hecho que un 27%-32% de las fracturas osteoporóticas están relacionadas con una osteoporosis secundaria[385,386].

Cualquiera de estos modelos se pueden complementar con la continuidad asistencial en el domicilio, bien en forma de "alta temprana con apoyo" o de "hospital domiciliario". Así, surge el "sistema de tránsito rápido" para pacientes con fractura de cadera, que se basa en una evaluación rápida y el alta temprana tras la intervención con apoyo de hospitalización a domicilio[387-382].

Sin embargo, las fracturas vertebrales consideradas tradicionalmente mucho más difíciles de manejar que las fracturas de la cadera, muñeca o cualquier otra parte, casi nunca reciben un tratamiento multidisciplinar en todo su proceso, a pesar de insistirse en la necesidad de realizarlo[383]. No existen modelos definidos de tratamiento multidisciplinar de la fractura vertebral.

Entendemos que **no tiene por qué haber modelos tipo**. Cada área sanitaria tiene unos recursos humanos, estructurales y materia-

Lograr el consenso, armonización y protocolarización de los diferentes puntos de vista de médicos, enfermeras, personal auxiliar, trabajadores sociales, etc.; uso de vías clínicas y mapas de cuidados que apliquen las recomendaciones de las guías de práctica clínica y reduzcan la variabilidad de la práctica; y llevar a cabo la educación sanitaria del paciente y sus cuidadores

La identificación del equipo es extremadamente fácil; basta con incluir en él a todos a los que le demandamos información y/o ayuda clínica o logística para tratar a nuestro paciente

les diferentes, por tanto, los equipos también lo serán. Lo realmente importante es cambiar la mentalidad y reconocer los beneficios que proporciona gestionar el tratamiento de la osteoporosis y de la fractura osteoporótica de una forma integral.

El éxito de estos equipos pasa por **lograr el consenso, armonización y protocolarización de los diferentes puntos de vista de médicos, enfermeras, personal auxiliar, trabajadores sociales, etc.; uso de vías clínicas y mapas de cuidados que apliquen las recomendaciones de las guías de práctica clínica y reduzcan la variabilidad de la práctica; y llevar a cabo la educación sanitaria del paciente y sus cuidadores.**

La identificación del equipo es extremadamente fácil; basta con incluir en él a todos a los que le demandamos información y/o ayuda clínica o logística para tratar a nuestro paciente. Así, tendremos un equipo multidisciplinar constituido por auxiliares de enfermería y administrativos, celadores, conductores de ambulancias, enfermeras, médicos, técnicos, trabajadores sociales…, que están especializados en diferentes campos (análisis clínicos, atención primaria, anestesia, geriatría, medicina interna, nutrición, psiquiatría, rehabilitación, traumatología, urgencias,…) tanto en nuestro servicio médico quirúrgico u hospital como en los centros de atención sanitaria con los que nos relacionamos. Es por tanto un equipo multidisciplinar y de interniveles.

BIBLIOGRAFÍA

1 National Institutes of Health (NIH). Consensus development panel on osteoporosis. Osteoporosis prevention, diagnosis and therapy. JAMA 2001; 285:785-95.

2 Tevar J, Huertas M. Importancia, Epidemología. Manifestaciones clínicas. Rev Medicine 2000; 8:15-22.

3 Díaz Curiel M, García JJ, Carrasco JL, Honorato J, Pérez Cano R, Rapado A, Álvarez Sanz C. Prevalencia de osteoporosis determinada por densitometría en la población femenina española. Med Clin (Barc) 2001; 116:86-88.

4 Becker DJ, Kilgore ML, Morrisey MA. The Societal Burden of Osteoporosis. Curr Rheumatol Rep 2010 Jun; 12(3):186-91.

5 Rodríguez CB. La calidad de vida supone el mayor coste que presenta la osteoporosis. ReES 2009; 8(2):62.

6 Borgström F, Zethraeus N, Johnell O, et al. Costs and quality of life associated with osteoporosis-related fractures in Sweden. Osteoporos Int 2006; 17(5):637-50.

7 Herrera A y Grupo de Expertos en Osteoporosis de la SECOT. Recomendaciones de manejo clínico del paciente mayor de 50 años con fractura osteoporótica. REEMO 2003; 12(6):125-8.

8 Beck T. Measuring the structural strength of bones with dual-energy X-ray absorptiometry: principles, technical limitations, and future possibilities. Osteoporos Int 2003 Sep; 14 Suppl 5:S8-8.

9 Caeiro JR, Dapía S, Vaquero E, et al. Factores determinantes de la resistencia ósea. REEMO 2005; 14(4):67-74.

10 Seeman E. Bone quality. Advances in osteoporotic fracture management 2002; 2(1):2-8.

11 Bergstrom U, Bjornstig U, Stenlund H, et al. Fracture mechanisms and fracture pattern in men and women aged 50 years and older: a study of a 12 -year population- based injury register, Umea, Sweden. Osteoporos Int 2008; 19:1267-73.

12 Kanis JA, Johnell O, Oden A, Jonson B, De Late C, Dawson A. Prediction of fracture from low mineral density measurements overestimates risk. Bone 2000; 26:387-91.

13 Siris ES, Chen YT, Abbott TA, Barrett-Connor E, Miller PD, Wehren LE, Berger ML. Bone Mineral Density Thresholds for Pharmacological Intervention to Prevent Fractures. Arch Intern Med 2004; 164:1108-12.

14 Sievänen H, Kannus P, Järvinen TLN. Bone Quality: An Empty Term 2007; 4(3)| e27:407-9.

15 Faulkner KJ. Bone marrow matters: are density increase necessary to reduce fracture risk? J Bone Mineral Res 2000; 15:183-7.

16 Bouxsein ML. Biomechanics of Age Related fractures in Osteoporosis, 2nd edit (pp 509-534). Marcus, Feldman, Kelsey. Academic Press, San Diego. 2001.

17 Turner, et al. Biomechanics of Bone: Determinants of Skeletal Fragility and Bone Quality. Osteoporosis International 2002; 13:97-104.

18 Sánchez Sotelo J, Munuera L. Biomecánica de la fractura. En Munuera L ed. Osteoporosis y fracturas. Barcelona-Madrid. Masson. 2000:53-62.

19 Shabat S. Hip fractures in elderly patients: perspectivas towards the future. Disabil Rehabil 2005; 27(18–19): 1039-40.

20 Kleerekoper M, Nelson DA. Vertebral fracture or vertebral deformity? Calcif Tissue Int. 1992; 50:5-6.

21 Ziegler R, Scheidt-Nave C, Leidig-Bruckner G. What is a vertebral fracture? Bone 1996; 18:169S-177S.

22 Schuit SC, van der Klift M, Weel AE, et al. Fracture incidence and association with bone mineral density in elderly men and women: the Rotterdam Study. Bone 2004 Jan; 34(1):195-202.

23 Jensen GF, McNair P, Boesen J, Hegedüs V. Validity in diagnosing osteoporosis. Observer variation in interpreting spinal radiographs. Eur J Radiol 1984; 4:1-3.

24 KIel D. Assesing vertebral fractures. Natural Osteoporosis Foundation Working Group on Vertebral Fractures. J Bone Miner Res 1995; 10:518-23.

25 Black DM, Palermo L, Nevitt MC, Genant HK, Christensen L, Cummings SR. Defining incident vertebral deformity: a prospective comparison of several approaches. The Study of Osteoporotic Fractures Research Group. J Bone Miner Res 1999; 14:90-101.

26 Sosa M. La fractura vertebral: una entidad en busca de definición. Med Clin (Barc) 2000; 115:661-2.

27 Genant HK, Wu CY, Van Kujik C, Nevitt M. Vertebral fracture assesment using a semiquantitative thecnique. J Bone Miner Res 1993; 8:1137-48.

28 Majumdar SR, Kim N, Colman I, Chahal AM, Raymond G, Jen H, Siminoski KG, Hanley DA, Rowe BH. Incidental vertebral fractures discovered with chest radiography in the emergency department. Prevalence Recognition and osteoporosis management in a cohort of ederly patients. Arch Intern Med 2005; 165:905-9.

29 Cons Molina F. La identificación de las fracturas vertebrales. Revista Metabolismo Óseo y Mineral 2004; 2 (1): 127-36.

30 Kotchbati S, Daoud L, Zouaoui W, Ktari S, Boussema F, Daghfous MH, Rokbani L. Spinal cord compression due to benign osteoporotic vertebral fracture.Tunis Med 2009; 87:152-4.

31 Tezer M, Ozturk C, Erturer E, Aydogan M, Hamzaoglu A. Bilateral L5 radiculopathy due to osteoporotic L1 vertebral fracture: a case report. J Spinal Cord Med 2006; 29:430-5.

32 Bouxein ML, Karasik D. Bone geometry and skeletal fragility. Curr Osteoporos Rep 2006; 4(2): 49-56.

33 Frost HM, Ferretti JL, Jee WS. Some roles of mechanical usage, muscle strength and the mechanostat in the skeletal physiology, disease and research. Calcif Tissue Int 1998; 62:1-7.

34 Ferretti JL, Cointry GR, Capozza RF. Regulación biomecánica y modulación endocrinometabólica de la eficiencia estructural ósea. En: Zanchetta JR, editor. Osteoporosis: Fisiopatología, Diagnóstico, Prevención y Tratamiento. Ed. Panamericana. Buenos Aires (Argentina). 2001. pp. 73-97.

35 Kanis JA. Osteoporosis. Blackwell Science Ltd. Reino Unido. 1996.

36 Marshall D, Johnell O, Wedel H. Meta-analysis of how well measures of bone mineral density predict occurrence of osteoporotic fractures. BMJ 1996; (7041): 1254-9.

37 Ross PD, Davis JW, Epstein RS, Wasnich RD. Pre-existing fractures and bone mass predict vertebral fracture incidence in women. Ann Intern Med. 1991 Jun1; 114(11):919-23.

38 Siris ES, Brenneman SK, Miller PD, et al. Predictive value of low BMD for 1-year fracture outcomes is similar for postmenopausal women ages 50-64 and 65 and older: results from the National Osteoporosis Risk Assessment (NORA). J Bone Miner Res 2004; 19(8): 1215-20.

39 Kanis JA, Johansson H, Oden A. A family history of fracture and fracture risk: a meta-analysis. Bone 2004 Nov; 35(5):1029-37.

40 Sarkar S, Mitlak BH, Wong M. Relations hips between bone mineral density and incident vertebral fracture risk with raloxifene therapy. J Bone Miner Res 2002; 17(1):1-8.

41 Mosekilde L. Histofisiología ósea. En: Zanchetta JR, editor. Osteoporosis: Fisiopatología, Diagnóstico, Prevención y Tratamiento. Ed. Panamericana. Buenos Aires (Argentina). 2001. pp: 23-8.

42 Bell KL, Loveridge N, Power J, Garrahan N, Meggitt BF, Reeve J. Regional differences in cortical porosity in the fractured femoral neck. Bone 1999; 24(1):57-64.

43 Seeman E. Bone quality. Osteoporos Int 2003; 14 (Suppl 5):3-7.

44 Parfitt AM. Skeletal heterogeneity and the purposes of bone remodelling: implications for the understanding of osteoporosis. En: Marcus R, Feldman D, Kelsey J, editors. Osteoporosis 2nd edition. San Diego (USA). Academic 2001.

45 van der Linden JC, Verhaar JA, Weinans H. A three-dimensional simulation of age-related remodeling in trabecular bone. J Bone Miner Res 2001; 16(4):688-96.

46 McBroom RJ. Hayes WC, Edwards WT, Goldberg RP, White M. Prediction of vertebral body compressive fracture using quantitative computed tomography. J Bone Joint Surg 1985; 67A:1206-14.

47 Miralles RC. Biomecánica de la columna. Rev Soc Esp Dolor 2001; 8:2-8.

48 Keller TS, Harrison DE, Colloca CJ, Harrison DD, Janik TJ. Prediction of osteoporotic spinal deformity. Spine (Phila Pa 1976). 2003 Mar 1; 28(5):455-62.

49 Riggs BL, Melton LJ 3rd. The worldwide problem of osteoporosis: insights afforded by epidemiology. Bone 1995; 17(5 Suppl):505S-511S.

50 Cooper C, Atkinson EJ, O'Fallon WM, Melton LJ 3rd. Incidence of clinically diagnosed vertebral fractures: a population-based study in Rochester, Minnesota, 1985-1989. J Bone Miner Res 1992; 7:221-7.

51 Cooper C, O'Neill T, Silman A. The epidemiology of vertebral fractures. European Vertebral Osteoporosis Study Group. Bone 1993; 14 Suppl 1:S89-97.

52 Herrera A, López F, Mesa M. Resultados del Acta de Fracturas Osteoporóticas de España -AFOE- vertebral. Medical & Marketing Communications. 2006.

53 Naves M, Díaz JB, Gómez C, et al. 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.

54 Felsenberg D, Silman AJ, Lunt M, et al. Incidence of vertebral fracture in europe: results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). J Bone Miner Res. 2002; 17:716-24.

55 Delea T, Tatmadge K, Oster G. The cost of osteoporotic fractures: A retrospectiva US claims-based study [abstract]. Osteoporosis Int 2002; 13(suppl 3):S1-S78. Abstract 013.

56 Gehtbach SH, Burge RT, Puleo E, Ktar J. Hospital care of osteoporosis-related vertebral fractures. Osteoporos lnt 2003; 14:53-60.

57 Kang HY, Kang DR, Jang YH, Park SE, Choi WJ, Moon SH, Yang KH. Estimating the Economic Burden of Osteoporotic Vertebral Fracture among Elderly Korean Women. J Prev Med Public Health 2008 Sep; 41(5): 287-94.

58 De Laet CE, van Hout BA, Burger H, Weel AE, Hofman A, Pols HA. Incremental cost of medical care after hip fracture and first vertebral fracture: the Rotterdam study. Osteoporos Int 1999; 10(1):66-72.

59 Borgström F, Zethraeus N, Johnell O, et al. Costs and quality of life associated with osteoporosis-related fractures in Sweden. Osteoporos Int 2006; 17(5):637-50.

60 Black DM, Palermo L, Nevitt MC, Genant HK, Epstein R, San Valentin R, Cummings SR. Comparison of methods for defining prevalent vertebral deformities: The Study os Osteoporotic Fractures. J Bone Miner Res 1995; 10:890-902.

61 Bouza C, Lopez T, Palma M, Amate JM. Hospitalised osteoporotic fractures in Spain: analysis of the nacional hospital discharge registry. Osteoporos Int 2007; 18: 649-57.

62 Oleksik A, Lips P, Dawson A, Minshall ME, Shen W, Cooper C, Kanis J. Health-Related Quality of Lief in postmenopausal women with low BMD or without prevalent vertebral fractures. J Bone Miner Res 2000; 15:1384-92.

63 Oleksik A, Ewing S, Shen W, van Schor NM, Lips P. Impact of incident vertebral fractures on health related quality of life (HRQOL) in postmenopausal women with prevalent vertebral fractures. Osteoporos Int 2005; 16:861-70.

64 Cockerill W, Lunt M, Silman AJ, Cooper C, Lips P, Bhalla AK, Cannata JB, Eastell R, Felsenberg D, Gennari C, Johnell O, Kanis JA, Kiss C, Masaryk P, Naves M, Poor G, Raspe H, Reid DM, Reeve J, Stepan J, Todd C, Woolf AD, O`Neil TW. Health-related quality of life and radiographic vertebral fracture. Osteoporos Int 2004; 15:113-9.

65 Cheung G, Chow E, Holden L, Vidmar M, Danjoux C, Yee AJ, Connolly R, Finkelstein J. Percutaneous vertebroplasty in patients with intractable pain from osteoporotic or metastatic fractures: a prospective study using quality-of-life assessment. Can Assoc Radiol J 2006; 57:13-21.

66 Salaffi F, Cimmino MA, Malavolta N, Carotti M, Di Matteo L, Scendoni P, Grassi W. Italian Multicentre Osteoporotic Fracture Study Group. The burden of prevalent fractures on health-related quality of life in postmenopausal women with osteoporosis: the IMOF study. J Rheumatol 2007; 34:1551-60.

67 Ross PD, Ettinger B, Davis JW, Melton LJ, Wasnich RD. Evaluation of adverse health outcomes associated with vertebral fractures. Osteoporos Int 1991; 1(3):134-40.

68 Fink HA, Ensrud KE, Nelson DB, Kerani RP, Schreiner PJ, Zhao Y, Cummings SR, Nevitt MC. Disability after clinical fracture in postmenopausal women with low bone density: the fracture intervention trial (FIT). Osteoporos Int 2003; 14(1):69-76.

69 van Schoor NM, Yu H, Bobula J, Lips P. Cross-geographic region differences in quality of life in women with and without vertebral fracture. Osteoporos Int 2009; 20:1759-66.

70 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 Inter Med 1999; 159:1215-20.

71 Kado DM, Duong T, Stone KL, et al. Incident vertebral fractures and mortality in older women: a prospective study. Osteoporos Int 2003; 14(7):589-94.

72 Kado DM, Huang MH, Karlamangla AS, Barrett-Connor E, Greendale GA. Hyperkyphotic posture predicts mortality in older community-dwelling men and women: a prospective study. J Am Geriatr Soc 2004; 52(10):1662-7.

73 Kado DM, Huang MH, Barrett-Connor E, Greendale GA. Hyperkyphotic posture and poor physical functional ability in older community-dwelling men and women: the Rancho Bernardo study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2005; 60(5):633-7.

74 Kado DM, Huang MH, Nguyen CB, Barrett-Connor E, Greendale GA. Hyperkyphotic posture and risk of injurious falls in older persons: the Rancho Bernardo Study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2007; 62(6):652-7.

75 Kado DM, Prenovost K, Crandall C. Narrative review: hyperkyphosis in older persons. Ann Intern Med 2007; 147(5):330-8.

76 Huang MH, Barrett-Connor E, Greendale GA, Kado DM. Hyperkyphotic posture and risk of future osteoporotic fractures: the Rancho Bernardo study. J Bone Miner Res 2006; 21(3):419-23.

77 Kado DM, Browner WS, Palermo L, et al. Vertebral fractures and mortality in older women. Arch Int Med 1993; 159:1215-20.

78 Cooper C, Atkinson EJ, Jacobsen SJ, et al. Population-based study of survival after osteoporotic fractures. Am J Epidemiol 1993; 137:1001-5.

79 Ismail AA, O'Neill TW, Cooper C, et al. Mortality associated with vertebral deformity in men and women: results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). Osteoporos Int 1998; 8(3):291-7.

80 Center JR, Nguyen TV, Schneider D, et al. Mortality after all major types of osteoporotic fracture in men and women: an observational study. Lancet 1999; 353: 878-82.

81 Ensrud KE, Thompson DE, Cauley JA, et al. Prevalent vertebral deformities predict mortality and hospitaliza-

tion in older women with low bone mass. Fracture Intervention Trial Research Group. J Am Geriatr Soc 2000; 48(3):241-9.

82 Cauley JA, Thompson DE, Ensrud KC, Scott JC, Black D. Risk of mortality ollowing clinical fractures. Osteoporos Int 2000;11:556-61.

83 Johnell O, Kanis JA, Od´en A, et al. Mortality after osteoporotic fractures. Osteoporos Int 2004; 15:38-42.

84 Lau E, Ong K, Kurtz S, et al. Mortality Following the Diagnosis of a Vertebral Compression Fracture in the Medicare Population. J Bone Joint Surg Am 2008; 90:1479-86.

85 Bliuc D, Nguyen ND, Milch VE, Nguyen TV, et al. Mortality risk associated with low-trauma osteoporotic fracture and subsequent fracture in men and women. JAMA 2009 Feb 4; 301(5):513-21.

86 Kanis JA, Oden A, Johnell O, et al. Excess mortality after hospitalisation for vertebral fracture. Osteoporos Int (2004)15:108-12.

87 Jalava JA, Sarina S, Pylkkanen L, Mawer B, Kanis JA, Selby P, Davis M, Adams J, Francis RM, Robinson J, McCloskey EV. Association between vertebral fracture and increased mortality in osteoporotic patients. J Bone Miner Res 2003; 18:1254-60.

88 Bliuc D, Nguyen ND, Milch VE, Nguyen TV, et al. Mortality risk associated with low-trauma osteoporotic fracture and subsequent fracture in men and women. JAMA 2009 Feb 4; 301(5):513-21.

89 Ioannidis G, Papaioannou A, Hopman WM, Akhtar-Danesh N, et al. Canadian Medical Association. Relation between fractures and mortality: results from the Canadian Multicentre Osteoporosis Study. Journal. Ottawa: Sep 1, 2009. Vol. 181, Iss.5, 265-71.

90 Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB, Abott TA III, Berger M. Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: A summary of the literature and statistical synthesis. J Bone Miner Res 2000; 15:721-39.

91 Kanis JA, Johnell O, De Laet C, Johansson H, Oden A, Delmas P, Eisman J, Fujiwara S, Garnero P, Kroger H, McCloskey EV, Mellstrom D, Melton D, Melton LJ, Pols H, Reeve J, Silman A, Tenenhouse A. A meta-analysis of previous fracture and subsequent fracture risk. Bone 2004; 35-2:375-82.

92 Melton LJ 3rd, Atkinson EJ, Cooper C, O'Fallon WM, Riggs BL. Vertebral fractures predict subsequent fractures. Osteoporos Int 1999; 10(3):214-21.

93 Kanis JA, et al. The risk and burden of vertebral fractures in Sweden. Osteoporos Int 2004; 15:20-26.

94 Lindsay R, Silverman SL, Cooper C, Hanley DA, et al. Risk of new vertebral fracture in the year following a fracture. JAMA 2001 Jan 17; 285(3):320-3.

95 Mesa M, et al. Guía de Práctica Clínica de Osteoporosis del GEIOS -Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología-. Multimédica Proyectos, S.L. 2010. Disponible en http://www.geios.es/noticias/?imr=10&p=5.10&fmo=ver&noticia=29&first=1

96 National Osteoporosis Foundation. Physician's Guide to prevention and treatment of osteoporosis [Web Page]. 2008. Disponible en: http://www.nof.org

97 Kanis JA, Burlet N, Cooper C, Delmas PD, et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. Osteoporos Int 2008 Apr; 19(4):399-428.

98 González Macías J y Comité de Expertos de la SEIOMM para la elaboración de las Guías. Guías de práctica clínica en la osteoporosis postmenopáusica, glucocorticoidea y del varón. Sociedad Española de Investigación Ósea y del Metabolismo Mineral. Rev Clin Esp 2008; 208 Supl 1:1-24. Disponible en: http://www.seiomm.org/documentos/Rev_Clin_Esp_Guias_SEIOMM.pdf

99 Brown JP, Fortier M, Frame H, Lalonde A, et al. Canadian consensus conference on osteoporosis, 2006 update. J Obstet Gynaecol Can. 2006 Feb; 28(2 Suppl 1):S95-S112.

100 Sanfélix J, Giner V, Carbonell C, Pérez A, et al. Osteoporosis. Manejo en Atención Primaria. Sanfélix J, Giner V, editores. Sociedad Española de Medicina Familiar y Comunitaria. Barcelona. 2008.

101 Díez A, Puig J, Nogués X, Knobel H, et al. Cribado de riesgo óseo mediante factores clínicos en mujeres tras menopausia fisiológica. Med Clin (Barc) 1998; 110:132-4.

102 Díaz M, Rapado A. Garcés MV. Desarrollo de un cuestionario de factores de riesgo de baja masa ósea. Rev Esp Enferm Metab Oseas 2003; 12:4-9.

103 Adler RA, Tran MT, Petkov VI. Performance of the Osteoporosis Self-assessment Screening Tool for Osteoporosis in American Men. Mayo Clin Proc 2003; 78:723-7.

104 Brand C, Lowe A, S Hall. The utility of clinical decision tools for diagnosing osteoporosis in postmenopausal women with rheumatoid arthritis. BMC Musculoskeletal Disorders 2008; 9:13.

105 Chan SP, Teo CC, Ng SA, Goh N, Tan C, Deurenberg-Yap M. Validation of various osteoporosis risk indices in elderly Chinese females in Singapore. Osteoporos Int 2006; 17(8):13,1182-8.

106 Klotzbuecher CM, Ross PD, Landsman PB, Abbott TA 3rd, Berger M. Patients with prior fractures have an increased risk of future fractures: a summary of the literature and statistical synthesis. J Bone Miner Res 2000; 15(4):721-39.

107 Deng HV, Chen WM, Recker S, et al. Genetic determination of Colles´ fracture and differential bone mass in women with and without Colles´s fracture. J Bone Miner Res 2000; 14:1243-52.

108 Olsson C, Nordqvist A, Petersson CJ. Increased fragility in patients with fracture of the proximal humerus: a case control estudy. Bone 2004; 34:1072-7.

109 Owen RA, Meltom JL III, Ilstrup DN, et al. Colles´subsequent hip fracture risk. Clin Orthop 1982; 171:37-43.

110 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.

111 Middleton ET, Gardiner ED, Steel SA. Which women should be selected for vertebral fracture assessment? Comparing different methods of targeting VFA. Calcif Tissue Int 2009 Sep; 85(3):203-10.

112 Siminoski K, Warshawski RS, Jen H, Lee KC. Accuracy of physical examination using the rib-pelvis distance for detection of lumbar vertebral fractures. Am J Med 2003; 115(3):233-6.

113 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: 557-63.

114 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.

115 Vogt TM, Ross PD, Palermo L, Musliner T, et al. Vertebral fracture prevalence among women screened for the Fracture Intervention Trial and a simple clinical tool to screen for undiagnosed vertebral fractures. Fracture Intervention Trial Research Group. Mayo Clin Proc 2000 Sep; 75(9):888-96.

116 Kaptoge S, Armbrecht G, Felsenberg D, Lunt M, O'Neill TW, Silman AJ, Reeve J, EPOS Study Group. When should the doctor order a spine X-ray? Identifying vertebral fractures for osteoporosis care: results from the European Prospective Osteoporosis Study (EPOS). J Bone Miner Res 2004; 19:1982-93.

117 Krege JH, Siminoski K, Adachi JD, Misurski DA, Chen P. A simple method for determining the probability a new vertebral fracture is present in postmenopausal women with osteoporosis. Osteoporos Int 2006; 17: 379-86.

118 Roux C, Priol G, Fechtenbaum J, Cortet B, et al. A clinical tool to determine the necessity of spine radiography in postmenopausal women with osteoporosis presenting with back pain. Ann Rheum Dis 2007 Jan; 66(1):81-5. Epub 2006 Jun 22.

119 Middleton ET, Steel SA. Routine versus targeted vertebral fracture assessment for the detection of vertebral fractures. Osteoporos Int 2008 Aug; 19(8):1167-73.

120 Jager PL, Jonkman S, Koolhaas W, Stiekema A, et al. Combined vertebral fracture assessment and bone mineral density measurement: a new standard in the diagnosis of osteoporosis in academic populations. Osteoporos Int 2010 Jun 23. (Pendiente de publicación).

121 Ciapponi A. Sencillas maniobras del examen físico pueden adelantar el rastreo de osteoporosis o sugerir fractura vertebral. Evid actual pract ambul 2005; 8:39-40.

Comentado por Green AD, Colon-Emeric CS, Bastian L, Drake MT, Lyles KW. Does this woman have osteoporosis? JAMA 2004; 292:2890-900.

122 Morris CA, Carrino JA, Lang P, Solomon DH. Incidental vertebral fractures on chest radiographs. Recognition, documentation, and treatment. J Gen Intern Med 2006 Apr; 21(4):352-6.

123 Cataldi V, Laporta T, Sverzellati N, De Filippo M, Zompatori M. Detection of incidental vertebral fractures on routine lateral chest radiographs. Radiol Med 2008 Oct; 113(7):968-77.

124 Kim N, Rowe BH, Raymond G, Jen H, et al. Underreporting of vertebral fractures on routine chest radiography. AJR Am J Roentgenol 2004 Feb; 182(2):297-300.

125 Kanis JA, McCloskey EV, Johansson H, Srom O, Borgstrom F, Oden Al. National Osteoporosis Guideline Group): Case finding for the management of osteoporosis with FRAX-assesment and intervention thresholds for the UK. Osteoporos Int 2008; 19:1395-1408.

126 Hippisley-Cox J. Predicting risk of osteoporotic fracture in men and women in England and Wales: prospective derivation and validation of QfractureScores. BMJ 2009; 339:b4229.

127 Ferrer A, Estrada MD, Borrás A, Espallargues M. Guía para la indicación de la densitometría ósea en la valoración del riesgo de fractura y en el control evolutivo de la osteoporosis. Med Clin (Barc) 2009; 132 (11):4238-43.

128 Espallargues M, Estrada MD, Solà M, Sampietro-Colom L, del Río L, Granados A. Guía para la indicación de la densitometría ósea en la valoración del riesgo de fractura. Barcelona: Agència d'Avaluació de Tecnologia Mèdica. Servei Català de la Salut. Departament de Sanitat i Seguretat Social. Generalitat de Catalunya. Junio 1999.

129 Lewiecki EM, Baim S, Langman CB, Bilezikian JP. The official positions of the International Society for Clinical Densitometry: perceptions and commentary. J Clin Densitom 2009 Jul-Sep; 12(3):267-71.

130 Khan AA, Brown JP, Kendler DL, Leslie WD, et al. The 2002 Canadian bone densitometry recommendations: take-home messages. CMAJ. 2002 Nov 12;167(10):1141-5.

131 Sarkar, S, et al. Relationship Between Changes in Biochemical Markers of Bone Turnover and BMD to Predict Vertebral Fracture Risk. J Bone Miner Res 2004 Mar; 19(3):394-401.

132 Delmas P, Seeman E. Changes in bone mineral density explain little of the reduction in vertebral or nonvertebral fracture risk with anti-resorptive therapy. Bone 2004, 34:599-604.

133 Leib ES, Lewiecki EM, Binkley N, Hamdy RC; International Society for Clinical Densitometry. Official positions of the International Society for Clinical Densitometry. J Clin Densitom 2004 Spring; 7(1):1-6.

134 Black DM, Steinbuch M, Palermo L, Dargent-Molina P, Lindsay R, Hoseyni MS, et al. An assessment tool for predicting fracture risk in postmenopausal women. Osteoporos Int 2001; 12(7):519-28.

135 Vázquez M, López A, Isasi C, Aguado Pl. Fractura osteoporótica: valoración del riesgo en la práctica clínica. Med Clin (Barc) 2007; 129:418-23.

136 Lázaro M. Caídas en el anciano. Med Clin (Barc) 2009; 133(4):147-53.

137 González-Carmona B, López-Roldán VM, Trujillo-de los Santos Z, Escobar-Rodríguez AD, Valeriano-Ocampo J, Sosa-H JM, García-Juárez A, García-Peña MC, Michaus-Romero F, Hernández-Leyva B, Guzmán-González JM. Guía de práctica clínica para la prevención de caídas en el adulto mayor. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2005; 43 (5):425-4.

138 Kannus P, Sievänen H, et al. Prevention of falls and consequent injuries in elderly people. Lancet 2005 Nov 26; 366(9500):1885-93.

139 Rubenstein LZ, Josephson KR. Falls and their prevention in elderly people: what does the evidence show? Med Clin North Am 2006 Sep; 90(5):807-24.

140 Genant HK, Njeh CE. Update on the diagnosis of osteoporosis. Current Orthopaedics 1999; 13:144-55.

141 Esteban M, Fernández-Ballart J, Salas-Salvadó. Estado nutricional de la población anciana en función del régimen de institucionalización. Nutrición Hospitalaria 2000;15:105-13.

142 Bischoff-Ferrari H. Vitamin D: what is an adequate vitamin D level and how much supplementation is necessary? Best Pract Res Clin Rheumatol 2009 Dec; 23(6):789-95.

143 Lopes JB, Danilevicius CF, Takayama L, Caparbo VF, et al. Vitamin D insufficiency: a risk factor to vertebral fractures in community-dwelling elderly women. Maturitas 2009 Dec 20; 64(4):218-22.

144 Postal D, Richardson S. The Timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 1991; 39:142-8.

145 Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. Phys Ther 1997 Aug; 77(8):812-9.

146 Dawson-Hughes B, Tosteson ANA, Melton III LJ, et al. Implications of absolute fracture risk assessment for osteoporosis practice guidelines in the USA. Osteoporos Int 2008; 19:449-4.

147 Ensrud KE, Lui L, Taylor BC, Schousboe JT, Donaldson MG, Fink HA, et al. A Comparison of Prediction Models for Fractures in Older Women. Is More Better? Arch Intern Med 2009; 169 (22):2087-94

148 Badía-Llach X, Cannata-Andía JB, Díaz López B, Díez-Perez A, Gómez-Alonso C, Hawkins-Carranza F, Naves-Díez ML, Rapado-Errazti A, Rodríguez-Arboleya L. La Fractura vertebral osteoporótica desde la perspectiva del clínico y del paciente. Medical&Marketing communications, S.L.

149 Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG, Rowe BH, Lesley D, Gillespie M, Robertson C, Gillespie WJ, Lamb SE, Gates S, Cumming RG, Rowe BH. Intervenciones para la prevención de caídas en personas de edad avanzada que residen en la comunidad (Revision Cochrane traducida). En: *Biblioteca Cochrane Plus* 2009 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: http://www.update-software.com. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2009 Issue 2 Art no. CD007146. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).

150 Tinetti ME. Preventing falls in elderly persons. N Engl J Med 2003; 348:42-9.

151 Gillespie LD, Gillespie WJ, Robertson MC, Lamb SE, Cumming RG, Rowe BH. Intervenciones para la prevención de caídas en las personas ancianas (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 1. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: http://www.update-software.com. (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 1. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).

152 Montero M. Prevención de caídas en los ancianos. Evidencia Actualización en la Práctica Ambulatoria. Vol. 4 Número 1: Enero-Febrero 2001. Disponible en:

http://www.foroaps.org/hitalba-pagina artículo.php?cod_producto=434&vol=4&nr_bi=1&ano=2001.

153 American Geriatrics Society, Geriatrics Society, American Academy of Orthopaedic Surgeons Panel on Falls Prevention (2001). Guideline for the Prevention of Falls in Older Persons Journal of the American Geriatrics Society 2001; 49(5):664-72.

154 Mesa M, García JM. Se deben realizar recomendaciones específicas para la prevención de caídas. Libro: PREOST Preguntas y respuestas en osteoporosis para traumatólogos. Equalmás 5, S.L. Madrid 2009.

155 Hendriks MR, Evers SM, Bleijlevens MH, et al. Cost-effectiveness of a multidisciplinary fall prevention program in community-dwelling elderly people: A randomized controlled trial (ISRCTN 64716113). Int J Technol Assess Health Care 2008 Spring; 24(2):193-202.

156 Kenny R, Richardson D, Steen N, et al. Carotid sinus syndrome: a modifiable risk factor for nonaccidental falls in older adults (SAFE PACE). J Am Coll Cardiol 2001; 38:1491-6.

157 Forman D, Lipsitz L. Syncope in the elderly. Cardiol Clin 1997; 15:295-311.

158 Bischoff HA, Stähelin HB, Dick W, et al. Effects of vitamin D and calcium supplementation on falls: a randomized controlled trial. J Bone Miner Res 2003 Feb; 18(2): 343-51.

159 Dhesi JK, Jackson SH, Bearne LM, Moniz C, Hurley MV, Swift CG, Allain TJ. Vitamin D supplementation improves neuromuscular function in older people who fall. Age Ageing 2004 Nov; 33(6):589-95.

160 Coleman EA, Grothaus LC, Sandhu N, et al. Chronic care clinics: A randomized controlled trial of a new model of primary care for frail older adults. J Am Geriatr Soc 1999; 47:775-83.

161 Parker MJ, Gillespie WJ, Gillespie LD. Protectores de cadera para la prevención de fracturas de cadera en ancianos (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2007 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: http://www.update-software.com. (Traducida de The Cochrane Library, 2007 Issue 4. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).

162 Tang B, Eslick GD, Nowson C, et al. Use of calcium or calcium in combination with vitamina D supplementation to prevent fractures and bone loss in older people: a meta-analysis. Lancet 2007; 370:657-666.

163 Reid IR, Bolland JM, Grey A. Effect of calcium supplementation on hip fractures. Osteoporos Int 2008 Aug; 19(8):1119-23.

164 Holick MF. Vitamin D deficiency. N Engl J Med 2007; 357:266-81.

165 Gómez Alonso C, Rodríguez García I, Cabezas Rodríguez I. Protocolos para la prevención de la osteoporosis. Medicine 2006; 9 Extr1:53-6.

166 Quesada JM, Sosa M. Vitamina D: más allá del tratamiento de la osteoporosis Rev Clin Esp 2008; 208:173-4.

167 Dawson-Hughes B, Lindsay R, Khosla S, et al. A revised clinician's guide to the prevention and treatment of osteoporosis. J Clin Endocrinol Metab 2008; 93:2463-5.

168 Reginster JY. The high prevalence of inadequate serum vitamin D levels and implications for bone health. Curr Med Res Opin 2005; 21:579-86.

169 Fleish H. Can biphosphonates be given to patients with fractures? J Bone Miner Res 2001; 16:437-40.

170 Sanfélix J, Giner V. Sesiones Multimedia semFYC. Osteoporosis. Módulo 3. Manejo terapéutico. semFYC (Sociedad Española de Medicina Familiar y Comunitaria). Luzán 5, S.A. de Ediciones.

171 Plan Andaluz de Urgencias y Emergencias. Manejo del Paciente con Traumatismo en la Columna Vertebral. Revisión 0. Diciembre 1999.

172 Patel U, Skingle S, Campbell GA, Crisp AJ, Boyle IT. Clinical profile of acute vertebral compression fractures in osteoporosis. Br J Rheumatol. 1991 Dec; 30(6): 418-21.

173 Papaioannou A, Watts NB, Kendler DL, Yuen CK, et al. Diagnosis and management of vertebral fractures in elderly adults. Am J Med 2002; 113:220-28.

174 Becker C. Clinical evaluation for osteoporosis. Clin Geriatr Med 2003; 19:299-320.

175 Ryan PJ, Blake G, Herd R, Fogelman I. A clinical profile of back pain and disability in patients with spinal osteoporosis. Bone 1994; 15(1):27-30.

176 Parfitt AM: What are the causes of pain in osteoporosis? In Heaney R (ed): Nueva York, Biomedical Information Corp., 1978, p 12. Urgencias Ortopédicas. Columna vertebral. Galli RL, Spaite DW, Simon RR. Ediciones Scriba, S.A. Barcelona. 1991.

177 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; 7:221-7.

178 Lyritis GP, Mayasis B, Tsakalakos N, Lambropoulos A, et al. The natural history of the osteoporotic vertebral fracture. Clin Rheumatol 1989 Jun; 8 Suppl 2:66-9.

179 Huang C, Ross PD, Wasnich RD. Vertebral fractures and other predictors of back pain among older women. J Bone Miner Res 1996 Jul; 11(7):1026-32.

180 Ross PD, Davis JW, Epstein RS, Wasnich RD. Pain and disability associated with new vertebral fractures and

other spinal conditions. J Clin Epidemiol 1994 Mar; 47(3):231-9.

181 Ross PD. Clinical consequences of vertebral fractures. Am J Med 1997 Aug 18; 103(2A):30S-42S.

182 Vernon-Roberts B, Pirie CJ. Healing trabecular microfractures in the bodies of lumbar vertebrae. Ann Rheum Dis 1973 Sep; 32(5):406-12.

183 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(10):793-800.

184 Friedrich M, Gittler G, Pieler-Bruha E. Misleading history of pain location in 51 patients with osteoporotic vertebral fractures. Eur Spine J 2006 Dec; 15(12):1797-800.

185 Urist MR. Orthopaedic management of osteoporosis in postmenopausal women. Clin Endocrinol Metab 1973; 2(2):159-76.

186 Silverman SL. The clinical consequences of vertebral compression fracture. Bone 1992; 13 Suppl 2:S27-31.

187 Leidig-Bruckner G, Minne HW, Schlaich C, et al. Clinical grading of spinal osteoporosis: quality of life components and spinal deformity in women with chronic low back pain and women with vertebral osteoporosis. J Bone Miner Res. 1997 12:663-75.

188 Benoist M. Osteoporotic vertebral fractures. Neurological complications. In: Szpalski M, Gunzburg R, editors. Vertebral osteoporótica compression fractures. Philadelphia. Lippincot Williams & Wilkins. 2003:81-6.

189 Koeger AC, Chaibi P, Roche B, et al. Complications neurologiques des tassements vertébraux ostéoporotiques. A propos de 8 observations. Rev Rhum 1993; 60:879-90.

190 Weber M, Uehlinger K, Gerber H. Osteoporotic vertebral compression fracture causing neurologic deficit. J Clin Rheumatol 2002; 8:166-73.

191 Lombardi I Jr, Oliveira LM, Mayer AF, Jardim JR, et al. Evaluation of pulmonary function and quality of life in women with osteoporosis. Osteoporos Int 2005 Oct; 16(10):1247-53.

192 Schlaich C, Minne HW, Bruckner T, Wagner G, Gebest HJ, Grunze M, Ziegler R, Leidig-Bruckner G. Reduced pulmonary function in patients with spinal osteoporotic fractures. Osteoporos Int 1998; 8(3):261-7.

193 Leech JA, Dulberg C, Kellie S, Pattee L, Gay J. Relationship of lung function to severity of osteoporosis in women. Am Rev Respir Dis 1990 Jan; 141(1):68-71.

194 McKiernan F, Jensen R, Faciszewski T. The dynamic mobility of vertebral compression fractures. J Bone Miner Res 2003 Jan; 18(1):24-9.

195 GEIOS. Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis de la SECOT. Diagnóstico de la Fractura vertebral Osteoporótica. Medical & Marketing Communications. 2005.

196 Guglielmi G, Stoppino LP, Placentino MG, D'Errico F, Palmieri F. Reproducibility of a semi-automatic method for 6-point vertebral morphometry in a multi-centre trial. Eur J Radiol 2009 Jan; 69(1):173-8.

197 Eastell R, Cedel SL, Wahner HW, Riggs BL, Melton LJ III. Classification of vertebral fractures. J Bone Miner Res 1991; 6:207-15.

198 McCloskey EV, Spector TD, Eyres KS, Fern ED, O`Rourke N, Vasikaran S, Kanis JA. The assesment of vertebral deformity: a method for use in population studies and clinical trials. Osteoporos Int 1993; 3:138-47.

199 Keene JS. Radiographic evaluation of thoracolumbar fractures. Clin Orthop Relat Res. 1984 Oct(189):58-64.

200 Trafton PG, Boyd CA: Computed tomography of thoracic and lumbar spine injuries. J Trauma 1984 Jun; 24(6):506-15.

201 McAfee PC, Yuan HA, Fredrickson BE, et al: The value of computed tomography in thoracolumbar fractures: The analysis of 100 consecutive cases and a nex classification. J Bone Joint Surg 1983 Apr; 65(4):461-73.

202 Lindahl S, Willen J, Irstam L: Computed tomography of bone fragments in the spinal canal. Spine (Phila Pa 1976). 1983 Mar; 8(2):181-6.

203 Rea JA, Li J, Blake GM, Steiger P, Genant HK, Fogelman I. Visual assessment of vertebral deformity by X-ray absorptiometry: A highly predictive method to exclude vertebral deformity. Osteoporos Int 2000; 11:660-8.

204 Schousboe JT, Debold CR. Reliability and accuracy of vertebral fracture assessment with densitometry compared to radiography in clinical practice. Osteoporos Int 2006; 17:281-9.

205 Chapurlat RD, Duboeuf F, Marion-Audibert HO, Kalpakcioglu B, Mitlak BH, Delmas PD. Effectiveness of instant vertebral assessment to detect prevalent vertebral fracture. Osteoporos Int 2006; 17:1189-95.

206 Damiano J, Kolta S, Porcher R, Tournoux C, Dougados M, Roux C. Diagnosis of vertebral fractures by vertebral fracture assessment. J Clin Densitom 2006; 9:66-71.

207 Bouxsein ML, Delmas PD. Vertebral fracture assessment using standard bone densitometry equipment predicts incident fractures in women. Nat Clin Pract Endocrinol Metab 2008 Dec; 4(12):652-3.

208 McCloskey EV, Vasireddy S, Threlkeld J, Eastaugh J, Parry A, Bonnet N, Beneton M, Kanis JA, Charlesworth D. Vertebral fracture assessment (VFA) with a densito-

meter predicts future fractures in elderly women unselected for osteoporosis. J Bone Miner Res 2008 Oct; 23(10):1561-8.

209 Grados F, Fechtenbaum J, Flipon E, Kolta S, Roux C, Fardellone P. Radiographic methods for evaluating osteoporotic vertebral fractures. Joint Bone Spine. 2009 May; 76(3):241-7.

210 Leidig-Bruckner G, Limberg B, Felsenberg D, Bruckner T, et al. Sex difference in the validity of vertebral deformities as an index of prevalent vertebral osteoporotic fractures: a population survey of older men and women. Osteoporos Int 2000; 11(2):102-19.

211 Guillen, F, Ruipérez I. Manual de Geriatría. Masson, SA. 3ª Edic. 2003.

212 Sugita M, Watanabe N, Mikami Y y Cols. Classification of vertebral compression fractures in the osteoporotic spine. J.Spinal Disord Tech 2005; 18:376-381.

213 Hermoso de Mendoza MT. Clasificación de la osteoporosis. Factores de riesgo. Clínica y diagnóstico diferencial. Anales del Sistema Sanitario de Navarra 2003; (26)3:29-53.

214 Buchbinder, R., et al. A randomized trial of vertebroplasty for painful osteoporotic vertebral fractures. N Engl J Med 2009; 361(6):557-68.

215 Henschke, N, Maher CG. and Refshauge KM. Screening for malignancy in low back pain patients: a systematic review. Eur Spine J 2007; 16(10):1673-9.

216 McGirt, M.J., et al. Vertebroplasty and kyphoplasty for the treatment of vertebral compression fractures: an evidenced-based review of the literature. Spine J 2009; 9(6):501-8.

217 Nevitt MC, Chen P, Dore RK, Reginster JY, et al. Reduced risk of back pain following teriparatide treatment: a meta-analysis. Osteoporos Int 2006 Feb; 17(2):273-80.

218 Ohtori S, Yamashita M, Inoue G, Yamauchi K, Suzuki M, Orita S et al. L2 spinal nerve-block effects on acute low back pain from osteoporotic vertebral fracture. J Pain 2009;10(8):870-5.

219 Ploumis, A, et al. Thromboprophylaxis in spinal trauma surgery: consensus among spine trauma surgeons. Spine J 2009; 9(7):530-6.

220 Ploumis, A, et al. Thromboprophylaxis in patients with acute spinal injuries: an evidence-based analysis. J Bone Joint Surg Am 2009; 91(11):2568-76.

221 Testroote, M, et al. Low molecular weight heparin for prevention of venous thromboembolism in patients with lower-leg immobilization. Cochrane Database Syst Rev 2008; 8(4):CD006681.

222 Avenell A, Gillespie WJ, Gillespie LD, O'Connell D. Vitamina D y análogos para la prevención de fracturas asociadas con la osteoporosis senil y postmenopáusica (Revision Cochrane traducida). En: *Biblioteca Cochrane Plus* 2009 Número 3. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: http://www.update-software.com. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2009 Issue 2 Art no. CD000227. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).

223 Bischoff-Ferrari HA, Willett WC, Wong JB, Stuck AE, Staehelin HB, Orav EJ, Thoma A, Kiel DP, Henschkowski J. Prevention of Nonvertebral Fractures With Oral Vitamin D and Dose Dependency. A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. Arch Intern Med 2009 Mar 23; 169(6):551-61.

224 Vieth R. Why the optimal requirement for Vitamin D3 is probably much higher than what is officially recommended for adults. J Steroid Biochem Mol Biol 2004; 89:575-9.

225 Nakamura K, Saito T, Oyama M, Oshiki R, Kobayashi R, Nishiwaki T, Nashimoto M, Tsuchiya Y. Vitamin D sufficiency is associated with low incidence of limb and vertebral fractures in community-dwelling elderly Japanese women: the Muramatsu Study. Osteoporos Int 2010; Mar 24.

226 Hansson TH, Roos BO, Nachemson A. Development of osteopenia in the fourth lumbar vertebra during prolonged bed rest after operation for scoliosis. Acta Orthop Scand 1975; 46:621-30.

227 Leblanc AD, Schneider VS, Evans HJ, Engelbretson DA, Krebs JM. Bone mineral loss and recovery after 17 weeks of bed rest. J Bone Miner Res 1990; 5:843-50.

228 Krolner B, Toft B. Vertebral bone loss: an unheeded side effect of therapeutic bed rest. Clin Sci (Lond) 1983; 64:537-40.

229 White AA 3rd, Panjabi MM, Posner I, Edwards WT, Hayes WC. Spinal stability: evaluation and treatment. Instr Course Lect 1981; 30:457-83.

230 González Montalvo JI, Alarcón Alarcón T, Pallardo B, Gótor P, et al. Ortogeriatría en pacientes agudos (II). Aspectos clínicos. Rev Esp Geriatr Gerontol 2008; 43(5): 316-29.

231 Alarcón Alarcón T, González Montalvo JI, Bárcena Álvarez A, Del Río Sevilla M, Gotor Pérez P. Interconsulta geriátrica en el servicio de Traumatología. Beneficios Asistenciales. Rev Ortop Traumatol 2002; 46:534-8.

232 Sáez López P, Madruga Galán F, Rubio Caballero JA. Detección de problemas en pacientes geriátricos con fractura de cadera. Importancia de la colaboración entre traumatólogo y geriatra. Rev Ortop Traumatol 2007; 51:144-51.

233 Sánchez Ferrin P, Mañas Magaña M, Asunción Márquez J, Dejoz Preciado MT, Quintana Riera S, González

Ortega F. Valoración geriátrica en ancianos con fractura proximal de fémur. Rev Esp Geriatr Gerontol 1999; 34:65-71.

234 Galí López J, Puig Rosell C, Hernández Remón J, Carrasco Gómez G, Rosell Salvadó G, Sánchez Coll B. ¿Disminuye la variabilidad entre profesionales con la aplicación de protocolos? Resultados en el proceso asistencial de la fractura de cadera. Rev Calidad Asistencial 1999; 14:296-306.

235 Galí López J, Puig Rosell C, Hernández Remón J, Rosell Salvadó G, Sánchez Coll B. Evolución al año de los pacientes de fractura de cadera. Resultados de un protocolo de tratamiento. Rev Ortop Traumatol 2002; 2: 115-23.

236 Briggs RSJ. Orthogeriatric care and its effect on outcome. J R Soc Med 1993; 86:560-2.

237 Vidán M, Moreno C, Serra JA, Martín J, Riquelme G, Ortiz J. Eficacia de la valoración geriátrica durante el ingreso hospitalario para cirugía de fractura de cadera en el anciano. Rev Esp Geriatr Gerontol 1998; 33 Supl 1:27.

238 Lombillo Sierra S, et al. Evaluación multidimensional en el preoperatorio. Acta Médica 2002; 10:1-2.

239 Lawrence VA, Silverstein JH, Cornell JE. Higher Hb level is associated with better early functional recovery after hip fracture repair. Transfusion 2003; 43:1717-22.

240 Zuckerman JD. Hip fracture. New England Baptist Hospital 2004; 334(23):1519-25.

241 Tambe AA, Hill R, Livesley PJ. Post-operative hyponatraemia in orthopaedic injury. Injury 2003; 34:253-5.

242 Gil Garay E. Profilaxis de la enfermedad tromboembólica en la cirugía de cadera y rodilla.Rev Ortp Traumatol 2001; 2:137-43.

243 Eikelbom JW, Quinlean DJ, Doketis JD. Extended-duration prophilaxis against venous thomboembolism after total hip or knee replacement: a meta-analisis of the randomised trials. Lancet 2001; 358:9.

244 Dahl OE, Andreassen G, Aspelin T. Prolonged thromboprophylaxis following hip replacent surgery: results of a double blind prospective, randomised, placebo-controlled study with dalteparin (Fragmin). Thromb Haemost 1997 Jan; 77(1):26-31.

245 Lassen MR, Borris LC, Andersen BS. Efficacy of safety of prolonged thromboprophylaxis with a low-molecular-weight heparin (dalteparin) after total hip arthoplasty: the Danish prolonged prophylaxis (DaPP) study. Thromb Res 1998; 89:281-5.

246 Hull RD, Pineo GF, Stein PD, Mah AF. Extended out-of-hospital low- molecular-weight heparin prophylaxis against deep venous thrombosis in patients after elective hip arthroplasty: a systematic review. Ann Intern Med 2001; Nov 20; 135(10):858-69.

247 Extended DVT. Prophylaxis after hospital discharge. En: Vascular Surgery. Evidence summaries. evd 00948(005-042).

248 Veiga F. Tratamiento del tromboembolismo venoso en el anciano. Sociedad Española de Geriatría y Gerontología. Glosa Ediciones 2000. Barcelona.

249 Southwell-Keely JP, Russo RR, March L, et al. Antibiotic profylaxis in hip fracture surgery: a metaanalysis. Clin Orthop 2004; 419:179-84.

250 Aranza JR, Caballero E, Sábada B, García-Quetglas E. Profilaxis antibiótica en cirugía ortopédica y traumatológica. Rev Ortop Traumatol 2000; 4:484-93.

251 Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Prevención y tratamiento de las fracturas de cadera en personas ancianas. 2002. hhp://wwwsing.ac.uk

252 Carr DB, Leonidas CG. Acute pain. The Lancet 1999; 353:2051-58.

253 Prather H, Watson JO, Gilula LA. Non operative Management of osteoporotic vertebral compression fractures. Injury 2007; 38S3,S40-S48.

254 Kim D, Yun Y, Wang J. Nerve root injections for the relief of pain in patients with osteoporotic vertebral fractures. J Bone J Surg Br 2003; 85B:250-3.

255 Verdu B, Decosterd I, Buclin T, Stiefel F, Berney A. Antidepressants for the treatment of chronic pain. Drugs 2008; 68:2611-32.

256 Vestergaard P. Skeletal affects of central nervous system active drugs: anxiolytics, sedatives, antidepressants, lithium and neuroleptics. Curr Drug Saf 2008; 3:185-189.

257 Vestergaard P. Fracture risks of antidepressants. Expert Rev Neurother. 2009; 9:137-141.

258 Wiffen P, Collins S, McQuay H, Carroll D, Jadad A, Moore A. Anticonvulsant drugs for acute and chronic pain. Cochrane Database Syst Rev 2005; 20:CD001133.

259 Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) 1997. Tratamiento de los pacientes de la 3ª edad con fracturas de cadera. Directiva Clínica Nacional recomendada para su empleo en Escocia por la Red Escocesa Intercolegiada de Directiva. SIGN. publicación nº 15.

260 McLaughlin MA, Orosz GM, Magaziner J, et al. Preoperative status and risk of complications in patients with hip fracture. J Gen Intern Med 2006 Mar; 21(3): 219-25.

261 Foreman MD. Confusion in the hospitalized elderly: incidence, onset, and associated factors. Res Nurs Health 1989 Feb; 12(1):21-9.

262 Francis J, Martin D, Kapoor WN. A prospective study of delirium in hospitalized elderly. JAMA 1990 Feb 23; 263(8):1097-101.

263 Inouye SK, Viscoli CM, Horwitz RI, Hurst LD, et al. A predictive model for delirium in hospitalized elderly medical patients based on admission characteristics. Ann Intern Med 1993 Sep 15; 119(6):474-81.

264 Inouye SK, Charpentier PA. Precipitating factors for delirium in hospitalized elderly persons. Predictive model and interrelationship with baseline vulnerability. JAMA 1996 Mar 20; 275(11):852-7.

265 Marcantonio ER, Goldman L, Mangione CM, et al. A clinical prediction rule for delirium after elective noncardiac surgery Jan 12; 271(2):134-9.

266 Kalisvaart KJ, Vreeswijk R, de Jonghe JF, van der Ploeg T, et al. Risk factors and prediction of postoperative delirium in elderly hip-surgery patients: implementation and validation of a medical risk factor model. J Am Geriatr Soc 2006 May; 54(5):817-22.

267 Dasgupta M, Dumbrell AC. Preoperative risk assessment for delirium after noncardiac surgery: a systematic review. J Am Geriatr Soc 2006 Oct; 54(10):1578-89.

268 Rudolph JL, Jones RN, Rasmussen LS, Silverstein JH, et al. Independent vascular and cognitive risk factors for postoperative delirium. Am J Med 2007 Sep; 120(9): 807-13.

269 Brauer C, Morrison RS, Silberzweig SB, Siu AL. The cause of delirium in patients with hip fracture. Arch Intern Med 2000 Jun 26; 160(12):1856-60.

270 Kim DH, Vaccaro AR. Osteoporotic compression fractures of the spine; current options and considerations for treatment. Spine J 2006; 6:479-87.

271 Regan JJ, Yuan H, McAfee PC. Laparoscopic fusion of the lumbar spine: minimally invasive spine surgery. A prospective multicenter study evaluating open and laparoscopic lumbar fusion. Spine 1999; 24:402-11

272 White SM. Anaesthesia for percutaneous vertebroplasty. Anaesthesia 2002; 57:1229-30.

273 Sesay M, Dousset V, Liguoro D, Péhourcq F, et al. Intraosseous lidocaine provides effective analgesia for percutaneous vertebroplasty of osteoporotic fractures. Can J Anaesth 2002; 49:137-43.

274 Schubert A, Deogaonkar A, Lotto M, Niezgoda J, Luciano M. Anesthesia for minimally invasive cranial and spinal surgery. J Neurosurg Anesthesiol 2006; 18:47-56.

275 Luginbühl M. Percutaneous vertebroplasty, kyphoplasty and lordoplasty: implications for the anesthesiologist. Curr Opin Anaesthesiol 2008; 21:504-13.

276 Coumans JV, Reinhardt MK, Lieberman IH. Kiphoplasty for vertebral compression fractures: 1 year clinical outcomes from a prospective study. J Neurosurg Spine 2003; 99:44-50.

277 Williams EL, Hart WM, Tempelhoff R. Postoperative ischemic optic neuropathy. Anesth Analg 1995; 80: 1018-29.

278 Raw DA, Beattie JK, Hunter JM. Anaesthesia for spinal surgery in adults. Br J Anaesth 2003; 91:886-904.

279 Criterios para la monitorización básica intraoperatoria. www.sedar.es

280 Lenoir B, Merckx P, Paugam-Burtz C, Dauzac Z, Agostini M, Guigui P, et al. Individual probability of allogenic erythrocyte transfusion in elective spine surgery. Anesthesiology 2009; 110:1050-60.

281 Boulton FE, James V. Guidelines for policies on alternatives to allogenic blood transfusion. 1. Predeposit autologous blood donation and transfusion. Transfusion Medicine 2007; 17:354-6.

282 Gause PR, Siska PA, Westrick ER, Zavatsky J, Irrgang JJ, Kang JD. Efficacy of intraoperative cell saver in decreasing postoperative blood transfusions in instrumented posterior lumbar fusion patients. Spine 2008; 33: 571-5.

283 Layton KF, Thielen KR, Koch CA, Luetmer PH, Lane JI, Wald JT, et al. Vertebroplasty, first 1000 levels of a single centre: evaluation of the outcomes and complications. Am J Neuroradiol 2007; 28:683-9.

284 Sesay M, Tauzin-Fin P, Jeannin A, Vignes JR, Dousset V, Maurette P. J. Median effective infusion dose (ED50) of alfentanil for monitored anesthesia care of percutaneous vertebroplasty of osteoporotic fractures. Neurosurg Anesthesiol. 2009; 21:165-9.

285 Hulme PA, Krebs J, Ferguson SJ, Berlemann U. Vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of 69 clinical studies. Spine 2006; 31:1983-2001.

286 Krueger A, Bliemel C, Zettl, Ruchholtz S. Management of pulmonary cement embolism alter percutaneous vertebroplasty and kyphoplasty: a systematic review of the literature. Eur Spine J 2009; 10:1257-65.

287 Martínez-Rodríguez ME, Ferrero-Méndez, Jiménez-Cosmes L. Hipercifosis osteoporótica. *Rehabilitación* (Madr) 2009; 43(6):318-23.

288 Rodríguez-Merchan, Ortega-Andreu, Alonso-Carro. Fracturas osteoporóticas. Prevención y tratamiento. Editorial Médica Panamericana. 2003.

289 Torrijos-Eslava A, Bohórquez Heras C, Peiteado López D. Tratamiento no farmacológico de la fractura vertebral: analgésicos, ejercicios, ortesis, etc. En: Díaz, M. La fractura vertebral en la práctica clínica. Monografía del Fondo Editorial de FHOEMO. pp: 49-57.

290 Francis RM, Aspray TJ, Hide G, Sutcliffe AM, Wilkinson P. Back pain in osteoporotic vertebral fractures. Osteoporos Int 2008; 19:895-903.

291 Prather H, Hunt D, Watson JO, Gilula LA. Conservative care for patients with osteoporotic vertebral compression fractures. Phys Med Rehabil Clin N Am 18(2007); 577-91.

292 Lin JT, Lane JM. Non medical management of osteoporosis. Current Opinion in Rheumatology 2002; 14:441-6.

293 Salvador-Esteban E. Ortesis de columna. I curso intensivo de revisión en Medicina Física y Rehabilitación. ISBN: 978-84-691-2060-6.

294 Florez García MT. Evidencias en el uso de ortesis y procedimientos físicos en osteoporosis.

http://www.svmefr.com/reuniones/XV/Trabajos/ortesis%20y%20procedimientos%20f%c3%8dsicos.pdf

295 Galibert P, Daramond H, Rosat P, Le Gars D. Preliminary note on the treatment of vertebral angioma by percutaneous acrylic vertebroplasty. Neurochirurgie 1987; 33:166-168.

296 Garfin SR, Yuan HA, Reyley MA. New technologies in spine. Kyphoplasty and Vertebroplasty for The treatment of painful osteoporotic compression fractures. Spine 2001; 14:1511-1515.

297 Pérez-Higueras A, Alvarez Galovich L, Percutaneus Vertebroplasty. Edit Panamericana. Madrid. 2003.

298 Alvarez L, Pérez-Higueras A, Granizo JJ y cols. Predictors of outcomes of percutaneus vertebroplasty for osteoporotic vertebral fractures. Spine 2005; 30:87-92.

299 Manson NA, Phillips FM. Minimally invasive techniques for the treatment of osteoporotic vertebral fractures. J. Bone Joint Surg. A 2006; 88:1862-72.

300 Carrino JA, Chan R, Caccaro AR. Vertebral augmentation: vertebroplasty an Kiphoplasty. Semin. Roentgenol 2004; 39:68-84.

301 Röllinghoff M, Zarghooni K, Schlüter-Brust K, Sobottke R, et al. Indications and contraindications for vertebroplasty and kyphoplasty. Arch Orthop Trauma Surg. 2010 Jun; 130(6):765-74.

302 Spivak JM, Johnson MG. Percutaneous treatment of vertebral body pathology. J.Am Acad. Orthop Surgery 2005; 13:6-17.

303 Gaitanis IN, Hadjipaulov AG, Katonis PG y cols. Ballon Kyphoplasty for the treatment of pathological vertebral compressive fractures. Eur. Spine J 2005; 14:205-60.

304 Yeon JS, Kim WJ, Choy WS y cols. Leakage of cement in percutaneus transpedicular vertebroplasty for painful osteoporotic compression fractures. J. Bone Joint Surg Br 2003; 85(1): 83-9.

305 Hadjipavlou AG, Katonis PG, Tzermiadianos MN y cols. Principles of management of osteometabolic disorders affecting the aging spine. Eur Spine J 2003; 12:113-31.

306 Charles A Reitman. Tratamiento de las fracturas dorsolumbares. Ars Medica. American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2005.

307 Stanley Hoppenfeld, Vasantha L. Murphy. Fracturas: Tratamiento y Rehabilitación. Marban. 2001.

308 Caeiro JR, Calvo E. Fractura vertebral: Tratamiento etiológico. Tratamiento sintomático y conservador. En: GEIOS (Ed). A. Herrera (Coordinador). Guía de la fractura vertebral osteoporótica. Guía de práctica clínica. Medical & Marketing Communications. Madrid. 2005. pp:10-14.

309 Caeiro Rey JR, Vaquero Cervino E, Mesa Ramos M. Prevención de las fracturas osteoporóticas mediante métodos farmacológicos. Punto de vista del cirujano ortopédico y traumatólogo. Revista Argentina de Osteología 2006; 5 (3):17-37.

310 Moreno García AC. Fracturas vertebrales. Tratamiento conservador. En: Ferrández L, Herrera A. Fracturas osteoporóticas. Medical & Marketing Communications. Madrid. pp:191-203. 2006.

311 Bernad Pineda M, Garcés Puentes MV, Fernández Prieto A, Frutos Martínez R, Marín Aguilera B. Reumatol Clin 2009; 5(S2):32-5.

312 Chesnut CH 3rd, Azria M, Silverman S et al. Salmon calcitonin: a review of current and future therapeutic indications. Osteoporos Int 2008 Apr; 19(4):479-91.

313 Lyritis GP, Trovas G. Analgesic effects of calcitonin. Bone 2002 May; 30(5 Suppl):71S-74S.

314 Knopp JA, Diner BM, Blitz M, et al. Calcitonin for treating acute pain of osteoporotic vertebral compression fractures: a systematic review of randomized controlled trials. Osteoporosis Int 2005; 16:1281-90.

315 Blau LA, Hoehns JD. Analgesic efficacy of calcitonin for vertebral fracture pain. Ann Pharmacother 2003; 37: 564-70.

316 Papadokostakis G, Damilakis J, Mantzouranis E, et al. The effectiveness of calcitonin on chronic back pain and daily activities in postmenopausal women with osteoporosis. Eur Spine J 2006 Mar; 15 (3):356-62.

317 Genant HK, Halse J, Briney WG, Xie L, Glass EV, Krege JH. The effects of teriparatide on the incidence of back pain in postmenopausal women with osteoporosis. Curr Medi Res Opinión 2005; 7:1027-34.

318 Nevitt MC, Chen P, Dore RK, Reginster JY, Kiel DP, Zanchetta JR, et al. Reduced risk of back pain following teriparatide treatment: a metaanalysis. Osteoporos Int 2006; 17: 273-80.

319 Kaplan RS, Sinaki M, Hameister MD. Effect of back supports on back strength in patients with osteoporosis: a pilot study. Mayo Clin Prac 1996; 71:235-41.

320 Malmros B, Mortensen L, Jensen MB, et al. Positive effect of physiotherapy on chronic pain and performance in osteoporosis. Osteoporos Int 1998; 8:215-21.

321 Álvarez L, Alcaraz M, Pérez-Higueras A, Granizo JJ, de Miguel I, Rossi RE, et al. Percutaneous vertebroplasty: functional improvement in patients with osteoporotic compression fractures. Spine 2006; 31(10):1113-8.

322 Evidence-Based Medicine Center (Oxford). Levels of Evidence and Grades of Recommendations (Revised on 18th of November 1999). Disponible en: http:// www.cebm.ox.uk

323 Wells G, Tugwell P, Shea B, et al. Osteoporosis Methodology Group and The Osteoporosis Research Advisory Group. Meta-analyses of therapies for postmenopausal osteoporosis. V. Meta-analysis of the efficacy of hormone replacement therapy in treating and preventing osteoporosis in postmenopausal women. Endocr Rev 2002; 23:529-39.

324 Landa MC. Papel de la terapia hormonal sustitutiva, en la prevención y tratamiento de la osteoporosis menopáusica. An Sist Sanit Navar 2003; 26 Suppl 3:99-105.

325 Rossouw JE, Anderson GL, Prentice RL, et al. Writing Group for the Women's Health Initiative Investigators. Risks and benefits of estrogen plus progestin in healthy postmenopausal women: principal results From the Women's Health Initiative randomized controlled trial. JAMA 2002; 288:321-33.

326 Cauley JA, Robbins J, Chen Z, et al. Effects of estrogen plus progestin on risk of fracture and bone mineral density. The WHI Trial. JAMA 2003; 290:1729-38.

327 National Institute of Health and Clinical Excellence (NICE). Final appraisal determination. Alendronate, etidronate, risedronate, raloxifene, strontium ranelate and teripatide for the secondary prevention of osteoporotic fragility fractures in postmenopusal women. June 2008. Disponible en www.nice.org.uk

328 Caeiro Rey JR, Vaquero Cervino E, Rentero ML, Calvo Crespo E, Oteo Álvaro A, Casillas M. Raloxifene: Mechanism of Action, Effects on Bone Tissue, and Applicability in Clinical Traumatology Practice. The Open Orthopaedics Journal. 2009; 3:14-21.

329 Ettinger B, et al. For the Multiple Outcomes of Raloxifene Evaluation (MORE) Investigators. Reduction of vertebral fracture risk in postmenopausal women with osteoporosis treated with raloxifene: results from a 3 year randomiced clinical trial. JAMA 1999; 282:637-45.

330 Chesnut CH, et al. The PROOF Study Group. A randomized trial of nasal spray salmon calcitonin in postmenopausal women with established osteoporosis: The Prevent Recurrence of Osteoporotic Fractures Study. Am J Med 2000; 109:267-76.

331 Cummings SR, Chapurlat RD. What PROOF proves about calcitonin and clinical trials. Am J Med 2000; 109:330-1.

332 Cranney A, Tugwell P, Adachi J, et al. Osteoporosis Methodology Group and The Osteoporosis Research Advisory Group. Meta-analyses of therapies for postmenopausal osteoporosis. III. Meta-analysis of risedronate for the treatment of postmenopausal osteoporosis. Endocr Rev 2002; 23:517-23.

333 McClung MR, Wasnich RD, Hosking DJ, et al. Early Postmenopausal Intervention Cohort Study. Prevention of postmenopausal bone loss: six-year results from the Early Postmenopausal Intervention Cohort Study. J Clin Endocrinol Metab 2004; 89:4879-85.

334 Sambrook PN, Rodriguez JP, Wasnich RD, et al. Alendronate in the prevention of osteoporosis: 7-year follow-up. Osteoporos Int 2004; 15:483-8.

335 Rizzoli R, Greenspan SL, Bone G 3rd, et al. Alendronate Once-Weekly Study Group. Two-year results of once-weekly administration of alendronate 70 mg for the treatment of postmenopausal osteoporosis. J Bone Miner Res 2002; 17:1988-96.

336 Bone HG, Hosking D, Devogelaer JP, et al. Alendronate Phase III Osteoporosis Treatment Study Group. Ten years' experience with alendronate for osteoporosis in postmenopausal women. N Engl J Med 2004; 350: 1189-99.

337 Black DM, et al. Randomized trial of effect of alendronate on risk of fracture in women with existing vertebral fractures. Lancet 1996; 348:1535-41.

338 Black DM, Thompson DE, Bauer DC, et al. Fracture Intervention Trial. Fracture risk reduction with alendronate in women with osteoporosis: the Fracture Intervention Trial. FIT Research Group. J Clin Endocrinol Metab 2000; 85:4118-24.

339 Greenspan S, Field-Munves E, Tonino R, et al. Tolerability of once weekly alendronate in patients with osteoporosis: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. Mayo Clin Proc 2002; 77:1044-52.

340 Reginster J, Minne HW, Sorensen OH, Hooper M, Roux C, Brandi ML, Lund B, Ethgen D, Pack S, Roumagnac I, Eastell R. 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(1):83-91.

341 Fogelman I, Ribot C, Smith R, et al. Risedronate reverses bone loss in postmenopausal women with low bone mass: results from a multinational, double-blind, placebo-controlled trial. BMD-MN Study Group. J Clin Endocrinol Metab. 2000; 85:1895-900.

342 Brown JP, Kendler DL, McClung MR, et al. The efficacy and tolerability of risedronate once a week for the treatment of postmenopausal osteoporosis. Calcif Tissue Int 2002; 71:103-11.

343 Harris ST, Watts NB, Li Z, et al. Two-year efficacy and tolerability of risedronate once a week for the treatment of women with postmenopausal osteoporosis. Curr Med Res Opin 2004; 20:757-64.

344 Harris ST, Watts NB, Genant HK, et al. Effects of risedronate treatmen on vertebral and nonvertebral fractures in women with postmenopausal osteoporosis: a randomized controlled trial. Vertebral Efficacy With Risedronate Therapy (VERT) Study Group. JAMA 1999; 282:1344-52.

345 Cranney A, Waldegger L, Zytaruck et al. Risedronate for the prevention and treatment of postmenopausal osteoporosis. Cochrane Database Syst Rev 2003 (4): CD004523.

346 Roux C, Seeman E, Eastell R, et al. Efficacy of risedronate on clinical vertebral fractures within six months. Curr Med Res Opin 2004; 20:433-9.

347 Taggart H, Bolognese MA, Lindsay R, et al. Upper gastrointestinal tract safety of risedronate: a pooled analysis of 9 clinical trials. Mayo Clin Proc 2002; 77:262-70.

348 Chesnut III CH, Skag A, Christiansen C, 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.

349 Chesnut CH, Ettinger MP, Miller PD, et al. Ibandronate produces significant, similar antifracture efficacy in North American and European women: new clinical findings from BONE. Curr Med Res Opin 2005; 21: 391-401.

350 Reginster JY, Wilson KM, Dumont E, et al. Monthly oral ibandronate is well tolerated and efficacious in postmenopausal women: results from the monthly oral pilot study. J Clin Endocrinol Metab 2005; 90:5018-24.

351 Black DM, Delmas PD, Eastell R, Reid IR, Boonen S, Cauley JA, et al. HORIZON Pivotal Fracture Trial. Once-yearly zoledronic acid for treatment of postmenopausal osteoporosis. N Engl J Med 2007 May 3; 356(18):1809-22.

352 Grbic JT, Landesberg R, Lin SQ, et al. Incidence of osteonecrosis of the jaw in women with postmenopausal osteoporosis in the health outcomes and reduced incidence with zoledronic acid once yearly pivotal fracture trial. J Am Dent Assoc 2008; 139:32-40.

353 Cummings SR, San Martin J, McClung MR, Siris ES, Eastell R, Reid IR, Delmas P, Zoog HB, Austin M, Wang A, Kutilek S, Adami S, Zanchetta J, Libanati C, Siddhanti S, Christiansen C; FREEDOM Trial. Denosumab for prevention of fractures in postmenopausal women with osteoporosis. N Engl J Med 2009 Aug 20; 361(8):756-65.

354 Neer RM, Arnaud CD, Zanchetta JR, et al. Effect of parathyroid hormone (1-34) on fractures and bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis. N Engl J Med. 2001;344:1434-41.

355 Prince R, Sipos A, Hossain A, et al. Sustained nonvertebral fragility fracture risk reduction after discontinuation of teriparatide treatment. J Bone Miner Res 2005; 20: 1507-13.

356 Greenspan SL, Bone HG, Ettinger MP, Hanley DA, Lindsay R, Zanchetta JR, et al. Treatment of Osteoporosis with Parathyroid Hormone Study Group. Effect of recombinant human parathyroid hormone (1-84) on vertebral fracture and bone mineral density in postmenopausal women with osteoporosis: a randomized trial. Ann Intern Med 2007 Mar 6; 146(5):326-39.

357 Meunier PJ, Roux C, Seeman E, Ortolani S, Badurski JE, Spector TD et al. The effects of strontium ranelate on the risk of vertebral fracture in women with postmenopausal osteoporosis. N Engl J Med 2004 Jan 29; 350(5):459-68.

358 Muir Gray JA. Evidence-based health care. How to make health policy and management decisions. Churchill Livingstone. London. 1997.

359 Batstone G, Edwards M. Achieving clinical effectiveness: just another initiative or a real change in working practice? J Clin Effect 1996; 1:19-21

360 Clark ANG, Wainwright D. Management of the fractured neck of femur in the elderly female. A joint approach of orthopaedic surgery and geriatric medicine. Geront Clin 1966; 8:321-6.

361 Del Castillo A, Khosravi P. Reingeniería en el proceso de gestión e innovación de la asistencia médica hospitalaria. An Med Interna (Madrid) 2005; 22:509-10.

362 Heyburn G, Beringer T, Elliott J, Marsh D. Orthogeriatric Care in Patients with Fractures of the Proximal

Femur. Clinical Orthopaedics and Related Research 2004; 425:35-43.

363 Monte R, Rabuñal R, Rigueiro MT, García MJ, Casariego E, Guerrero J. Papel del internista como consultor de servicios quirúrgicos. Rev Clin Esp 2004; 204:345-50.

364 Williams TF, Hill JG, Fairbank ME, Knox KG. Appropriate placement of the chronically ill and aged. A successful approach by evaluation. JAMA 1973; 226: 1332-5.

365 Campion EW, Jette A, Berkman B. An interdisciplinary geriatric consultation service: a controlled trial. J Am Geriatr Soc 1983; 31:792-6.

366 Sáez López P, Madruga Galán F, Rubio Caball JA. Detección de problemas en pacientes geriátricos con fractura de cadera. Importancia de la colaboración entre traumatólogo y geriatra. Rev Ortop Traumatol (Madr.) 2007; 51:144-5.

367 Clark ANG, Wainwright D. Management of the Fractured Neck of Femur in the Elderly Female. A Joint Approach of Orthopaedic Surgery and Geriatric Medicine. Gerontol Clin 1966; 8:321-6.

368 Sánchez-Ferrin P, Mañas-Magaña M, Asunción-Márquez J, Dejoz-Preciado MT, Quintana-Riera S, González-Ortega F. Valoración geriátrica en ancianos con fractura proximal de fémur. Rev Esp Geriatr Gerontol 1999; 34:65-71.

369 Reig-Puig L, Fernández-López M, Castellsagues-Pique J. Evaluación de un protocolo de tratamiento preoperatorio en ancianos intervenidos por fractura. Rev Esp Geriatr Gerontol 1996; 31:199-204.

370 Cruz-Jentoft AJ, Serra-Resach JA, Lázaro del Nogal M, Gil-Gregorio P, Ribera-Casado JM. La Eficacia de la Interconsulta Geriátrica en Pacientes Ancianos Ingresados en Traumatología. An Med Intern 1994; 11:273-7.

371 Abizanda-Soler P, Oliver-Carbonell JL, Luengo-Márquez C, Romero-Rizos L. Resultados y beneficios de la creación de un Equipo de Valoración y Cuidados Geriátricos en el Hospital General de Albacete: análisis del primer año de funcionamiento. Rev Esp Geriatr Gerontol 1998; 33:195-201.

372 González-Guerrero JL, García-Mayolín N, Lozano-Pino G, Alonso-Fernández T, Piñas-Trejo B. ¿Es un geriatra rentable en un servicio de Traumatología? Rev Esp Geriatr Gerontol 1999; 34:266-71.

373 Vidán M, Moreno C, Serra JA, Martín J, Riquelme G, Ortiz J. Eficacia de la valoración geriátrica durante el ingreso hospitalario para cirugía de fractura de cadera en el anciano. Rev Esp Geriatr Gerontol 1998; 33 Supl 1:27.

374 González Montalvo JI, Alarcón T, Sáez P, Bárcena A, Gotor P, del Río M. La intervención geriátrica puede mejorar el curso clínico de los ancianos frágiles con fractura de cadera. Med Clin (Barc) 2001; 116:1-5.

375 J.A. Moreno, J. A. Serra, C. Núñez, I. García, Juan Manuel Bellón Caneiro. Estudio comparativo de dos modelos de rehabilitación en las fracturas de cadera. Rehabilitación: Revista de la Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física 2006; 40,3:123-31.

376 Devas MB. Fractures in the elderly. Geront Clin 1964; 6:347-59.

377 Dumitrescu B, Van Helden S, ten Broeke R, Nieuwenhuijzen-Kruseman A, et al. Evaluation of patients with a recent clinical fracture and osteoporosis, a multidisciplinary approach. BMC Musculoskeletal Disorders 2008; 9:109.

378 Tannenbaum C, Clark J, Schwartzman K, Wallenstein S, Lapinski R, Meier D, Luckey M: Yield of laboratory testing to identify secondary contributors to osteoporosis in otherwise healthy women. J Clin Endocrinol Metab 2002; 87(10):4431-37.

379 Santamaría Ortiz J. Unidades geriátricas: estructura, actividad, eficacia y eficiencia. Rev Esp Geriatr Gerontol 2000; 35 Supl 6:23-30.

380 Sikorski JM, Davis NJ, Senior J. The rapid transit system for patients with fractures of proximal femur. BMJ 1985; 290:439-43.

381 Pryor GA, Myles JW, William DR, Arnand JK. Team management of the elderly patient with hip fracture. Lancet. 1988 Feb 20; 1(8582):401-3.

382 Parker MJ, Pryor GA, Myles J. Early discharge after hip fracture. Prospective 3-year study of 645 patients. Acta Orthop Scan 1991; 62:563-6.

383 Rapado A. General Management of Vertebral Fractures. Bone Vol. 18, Nº. 3, Supplement March 1996; 191S-196S.

ANEXO I

ANEXO II

PLAN DE CUIDADOS DE ENFERMERÍA DE LA FRACTURA VERTEBRAL

ESCALA DE TINETTI PARA LA EVALUACIÓN DE LA MARCHA			
EQUILIBRIO ESTÁTICO			
	EQUILIBRIO SENTADO		
	1=normal	**2=adaptada**	**3=anormal**
	Estable	Silla con agarradero para mantenerse erguido	Inclinado resbala de la silla
	LEVANTARSE DE UNA SILLA		
	1=normal	**2=adaptada**	**3=anormal**
	Capaz de levantarse con un movimiento simple, sin apoyarse	Utiliza los brazos para levantarse o se mueve hacia delante con la silla antes de intentar levantarse	Intentos múltiples inútiles. Incapaz de levantarse sin la ayuda de otra persona
	EQUILIBRIO INMEDIATO DESPUÉS DE HABERSE LEVANTADO (3 A 5 MINUTOS)		
	1=normal	**2=adaptada**	**3=anormal**
	Capaz de levantarse, no se mueve ni se apoya	Estable pero utiliza ayuda para andar (bastón), u otro objeto para su apoyo	Algún signo de movimiento
EQUILIBRIO DINÁMICO			
	EQUILIBRIO EN BIPEDESTACIÓN		
	1=normal	**2=adaptada**	**3=anormal**
	Estable, no se apoya	No puede mantener los pies juntos	Algún signo de movimiento o necesita ayuda de objeto
	EQUILIBRIO EN BIPEDESTACIÓN, CON LOS OJOS CERRADOS		
	1=normal	**2=adaptada**	**3=anormal**
	Estable, no se apoya	Estable con los pies separados	Algún signo de movimiento o necesita ayuda de objeto
	EQUILIBRIO TRAS UN GIRO DE 360º		
	1=normal	**2=adaptada**	**3=anormal**
	No se coge ni tambalea, sin necesidad de apoyo a un objeto. Estable de forma permanente	Pasos discontinuos (pone un pie completamente en el suelo, antes de elevar el otro)	Algún signo de movimiento o necesita ayuda de objeto
	RESISTENCIA A EMPUJÓN EN ESTERNÓN		
	1=normal	**2=adaptada**	**3=anormal**
	Estable	Se desplaza pero es capaz de mantener el equilibrio	Caería si el examinador no le ayudase a mantener el equilibrio

ESCALA DE TINETTI PARA LA EVALUACIÓN DE LA MARCHA (continuación)			
	EQUILIBRIO TRAS LA ROTACIÓN DE LA CABEZA		
	1=normal	**2=adaptada**	**3=anormal**
	Capaz de rotar la cabeza sin caerse, no se tambalea ni tiene dolor	Capacidad disminuida, pero sin signos de mareo, inestabilidad o dolor	Algún signo de movimiento o dolor cuando intenta rotar la cabeza
	EQUILIBRIO EN POSICIÓN MONOPODAL (5 SEGUNDOS)		
	1=normal	**2=adaptada**	**3=anormal**
	Capaz de estar estable sobre un pie durante ese periodo de tiempo, sin apoyarse		Incapaz
	EQUILIBRIO EN EXTENSIÓN DE LA COLUMNA VERTEBRAL		
	1=normal	**2=adaptada**	**3=anormal**
	Buena extensión del cuello sin necesidad de apoyo, no tambaleos	Disminuida al comparar con sujetos de igual edad, o necesita apoyarse	Incapaz de extender o no lo intenta
	EQUILIBRIO EN EXTENSIÓN DE LA COLUMNA VERTEBRAL Y ELEVACIÓN DE LOS BRAZOS, APOYÁNDOSE EN LA PUNTA DE LOS PIES		
	1=normal	**2=adaptada**	**3=anormal**
	Capaz de efectuar el movimiento estable	Capaz de efectuar el movimiento, pero precisa un punto de apoyo	Incapaz o bien se mueve
	EQUILIBRIO INCLINADO HACIA DELANTE (COGER UN OBJETO DEL SUELO)		
	1=normal	**2=adaptada**	**3=anormal**
	Es capaz de efectuar el movimiento, coge objeto del suelo sin necesidad de ayuda	Capaz de efectuar el movimiento, coge objeto del suelo, con apoyo para levantarse	Incapaz de efectuar el movimiento, o bien múltiples intentos
	EQUILIBRIO PARA SENTARSE		
	1=normal	**2=adaptada**	**3=anormal**
	Capaz de hacerlo con un movimiento armónico	Necesita ayuda de los brazos, o movimiento no armónico	Cae en la silla y se equivoca en el cálculo de la distancia

ANEXO I-1. Escala de Tinetti para la evaluación de la marcha.

PROGRAMA MULTIFACTORIAL DE EVALUACIÓN DE CAÍDAS E INTERVENCIÓN INDIVIDUALIZADA (Grado de recomendación A)	
FACTOR DE RIESGO	**INTERVENCIÓN**
Hipotensión ortostática (caída de la TAS > 20 mmHg tras 1-2 minutos de bipedestación)	• Recomendaciones posturales: levantarse lentamente de la cama en dos tiempos, utilizar siempre un punto de apoyo. Medias elásticas • Revisión de fármacos implicados
Benzodiazepinas	• Medidas no farmacológicas: higiene de sueño • Intentar disminuir la dosis
Ingesta > 4 fármacos diarios	• Revisar toda la medicación • Evitar fármacos de eficacia dudosa
Dificultad en las transferencias (sillón-cama, sillón-WC)	• Entrenamiento y aprendizaje de transferencias • Modificación del entorno (sillas con apoyabrazos, asideros en WC y habitación, elevador de WC, valorar la altura de la cama)
Entorno y ambiente con riesgo y peligro de caídas	• Revisar seguridad del domicilio: evitar objetos en el suelo, sillas de altura adecuada y estables, iluminación adecuada,...
Trastorno de la marcha	• Entrenamiento de la marcha • Aprendizaje y uso correcto de ayudas técnicas • Ejercicios de potenciación muscular (psoas, cuádriceps,...) • Paseos programados si es posible (15 min. dos veces diarias)
Deterioro de la fuerza muscular o del balance articular	• Ejercicios en contra de resistencia: 10 movimientos repetitivos en toda la amplitud de la articulación afectada (15 min. dos veces diarias)
Disminución de la visión	• Revisión oftalmológica y corrección si procede
Dependiente para ABVD Deterioro cognitivo	• Programas destinados a mejorar la independencia de las ABVD y AIVD) • Valoración del deterioro cognitivo y si cuadro confusional • Valorar si depresión subyacente y tratar si procede • Medidas de psicoestimulación y evitar sedantes
Tinetti ME, Baker DI, McAvay G, et al. A mutifactorial intervention to reduce the risk of falling among elderly people living in the community. N Engl J Med. 1994;331:821-7.	

ANEXO I-2. Programa multifactorial de evaluación de caídas e intervención individualizada.

FORMA DE ADMINISTRACIÓN, CONTRAINDICACIONES Y EFECTOS SECUNDARIOS DE LOS PRINCIPALES FÁRMACOS UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO DE LA OSTEOPOROSIS			
FÁRMACO	**DOSIS-ADMINISTRACIÓN**	**CONTRAINDICACIONES**	**EFECTOS SECUNDARIOS**
Calcio	Variable (complementario de la ingesta): -Postmenopausia y varón >50 años: 1-1,5 g/día Administración oral	-Hipercalcemia -Insuficiencia renal severa -Litiasis renal	-Molestias abdominales -Cefaleas
Vit. D	- 800 UI/día Administración oral	-Hipervitaminosis D -Hipercalcemia -Hipercalciuria -Insuficiencia cardíaca severa	-Ninguna
Etidronato	-400 mg/día 2 semanas cada trimestre-oral -el resto del trimestre: 500-1000 mg/día de calcio y 400-800 UI/día de vit. D	-Insuficiencia renal moderada o severa -Hipocalcemia -Hipercalciuria	-Intolerancia digestiva
Alendronato	-10 mg/día-oral -70 mg/semanal-oral -70 mg/2800 UI vitamina D semanal-oral -70 mg/5600 UI vitamina D semanal-oral	-Estenosis y acalasia esofágicas -Insuficiencia renal grave	-Molestias abdominales -Esofagitis
Risedronato	-5 mg/día-oral -35 mg/semanal-oral	-Estenosis y acalasia esofágicas -Insuficiencia renal grave	-Molestias abdominales -Esofagitis
Ibandronato	150 mg/mensual-oral	-Estenosis y acalasia esofágicas -Insuficiencia renal grave -Hipocalcemia	-Molestias abdominales -Esofagitis -"Pseudogripe"
Zoledronato	5 mg/año en perfusión endovenosa	-Hipersensibilidad y/o a otros bisfosfonatos -Embarazo -Lactancia -Hipocalcemia	-Anemia -Náuseas, vómitos y anorexia -Dolor óseo, mialgia, artralgia, dolor generalizado -Fiebre, "pseudogripe" -Hipocalcemia, hipofosfatemia, aumento de creatinina y urea sanguíneas
Calcitonina de salmón	200 UI/día-nasal	-Alergia a las proteínas	-Rinitis, epistaxis -Rubefacción facial -Náuseas y vómitos
Raloxifeno	60 mg/día-oral	-Antecedentes o factores de riesgo de enfermedad tromboembólica -Insuficiencia renal severa -Hepatopatía o colostasis -Cáncer activo de mama o endometrio	- Sofocos - TEV

FORMA DE ADMINISTRACIÓN, CONTRAINDICACIONES Y EFECTOS SECUNDARIOS DE LOS PRINCIPALES FÁRMACOS UTILIZADOS EN EL TRATAMIENTO DE LA OSTEOPOROSIS (continuación)

FÁRMACO	DOSIS-ADMINISTRACIÓN	CONTRAINDICACIONES	EFECTOS SECUNDARIOS
THS*	Estrógeno equino conjugado -Estradiol (0,1-0,5 mg/día) con o sin gestágeno oral/transdérmica/percutánea/implantes	-Cáncer activo de mama o endometrio -Tromboflebitis activa o alteraciones tromboembólicas -Hepatopatía activa moderada o severa -Enfermedad pancreática o biliar	-Aumento del riesgo de cáncer endometrial y de mama -Aumento de enfermedad coronaria e hipertensión -TV
Denosumab	60 mg/ml/semestralmente, subcutáneo	-Hipocalcemia -Hipersensibilidad al producto	-Infección del tracto urinario y respiratorio -Cataratas, estreñimiento, erupción cutánea -Ciática y dolor en las extremidades
PTH 1-34	20 µg /día, subcutánea no más de dos años	-Hipersensibilidad a la hormona paratiroidea -Embarazo y lactancia -Radioterapia ósea previa -Hipercalcemia -Osteopatías metabólicas diferentes a la osteoporosis primaria (incluyendo hiperparatiroidismo y enfermedad de Paget ósea) -Elevaciones no explicadas de la fosfatasa alcalina específica del hueso -Insuficiencia renal severa -Tumores óseos o metástasis óseas	-Hipercalcemia transitoria leve -Calambres en las piernas -Mareo -Osteosarcoma en tratamientos prolongados (>2años)
PTH 1-84	100 µg /día, subcutánea no más de dos años	-Hipersensibilidad a la hormona paratiroidea -Radioterapia ósea previa -Hipercalcemia -Osteopatías metabólicas diferentes a la osteoporosis primaria (incluyendo hiperparatiroidismo y enfermedad de Paget ósea) -Elevaciones no explicadas de la fosfatasa alcalina específica del hueso -Insuficiencia renal severa -Insuficiencia hepática severa	
Ranelato estroncio	2 g/día-oral	-Insuficiencia renal grave -Precaución en antecedentes o factores de riesgo de enfermedad tromboembólica	-Aumento transitorio de CK -Cefaleas -Náuseas y/o diarrea - Dermatitis - TV

* Datos del estudio WHI y datos agrupados de anteriores metaanálisis con el WHI. La FDA y la EMEA no recomiendan su uso en mujeres sólo por razones óseas, por incrementar el riesgo de enfermedad coronaria, cáncer de mama, infarto de miocardio y trombo embolismo venosos. EMEA: Agencia Europea del Medicamento. FDA: Food and Drugs Administration. WHI: Women's Health Initiative.

ANEXO I-3. Forma de administración, contraindicaciones y efectos secundarios de los principales fármacos utilizados en el tratamiento de la osteoporosis.

ÍNDICE DE BARTHEL. 10 FUNCIONES (Escala AVD básica)

	Puntos
COMER	
• Totalmente independiente	10
• Necesita ayuda para cortar la carne, el pan, etc.	5
• Dependiente	0
LAVARSE	
• Independiente. Entra y sale solo al baño	5
• Dependiente	0
VESTIRSE	
• Independiente. Se pone y se quita la ropa. Se ata los zapatos. Se abotona	10
• Necesita ayuda	5
• Dependiente	0
ARREGLARSE	
• Independiente para lavarse la cara, las manos, peinarse, afeitarse, etc.	5
• Dependiente	0
DEPOSICIONES	
• Continente	10
• Ocasionalmente, tiene algún episodio de incontinencia, o precisa de ayuda para lavativas	5
• Incontinente	0
MICCIÓN	
• Continente o es capaz de cuidarse la sonda	10
• Ocasionalmente, tiene un episodio de incontinencia cada 24 horas como máximo, o precisa ayuda para la sonda	5
• Incontinente	0
USAR EL RETRETE	
• Independiente para ir al WC, quitarse y ponerse la ropa	10
• Necesita ayuda para ir al WC, pero se limpia solo	5
• Dependiente	0
TRASLADARSE	
• Independiente para ir del sillón a la cama	15
• Mínima ayuda física o supervisión	10
• Gran ayuda pero es capaz de mantenerse sentado sin ayuda	5
• Dependiente	0
DEAMBULAR	
• Independiente, camina solo 50 metros	15
• Necesita ayuda física o supervisión para caminar 50 metros	10
• Independiente en silla de ruedas sin ayuda	5
• Dependiente	0
ESCALONES	
• Independiente para subir y bajar escaleras	10
• Necesita ayuda o supervisión	5
• Dependiente	0

Máxima puntuación: 100 puntos (90 en el caso de ir con silla de ruedas)
Dependencia total < 20 Dependiente grave 20 - 35
Dependiente moderado 40 - 55
Dependiente leve > 60

ANEXO I-4. Índice de Barthel de actividades básicas de la vida diaria.

ÍNDICE DE KATZ. 6 FUNCIONES (Escala AVD básica)

BAÑARSE (esponja, ducha o bañera)
Independiente: Necesita ayuda para lavarse solo una parte del cuerpo (espalda) o se baña completamente sin ayuda

Dependiente: Necesita ayuda para lavarse más de una parte o para salir o entrar en la bañera

VESTIRSE
Independiente: Coge la ropa del armario, se pone la ropa solo y puede usar cremalleras (se excluye atarse los zapatos)

Dependiente: No es capaz de vestirse solo

USAR EL RETRETE
Independiente: Accede al retrete, entra y sale de él, es capaz de limpiarse y asearse

Dependiente: Usa orinal o cuña, o precisa ayuda para acceder y utilizar el retrete

MOVILIDAD
Independiente: Entra y sale de la cama sin ayuda, se sienta y se levanta solo de la silla

Dependiente: Precisa ayuda para utilizar la cama y/o la silla

CONTINENCIA
Independiente: Control completo de la micción y la defecación

Dependiente: Incontinencia total o parcial urinaria o fecal. Necesidad permanente de enemas, sondas, colectores o cuñas

ALIMENTACIÓN
Independiente: Lleva la comida del plato o taza a la boca (se excluye cortar carne o untar el pan)

Dependiente: Precisa ayuda para beber o alimentarse, no come o precisa nutrición enteral

ANEXO I-5. Índice de Katz de independencia en actividades de la vida diaria.

ESCALA DE LAWTON Y BRODY. 8 FUNCIONES (Escala AVD instrumental)

	Puntos
CAPACIDAD PARA USAR EL TELÉFONO	
• Utiliza el teléfono por iniciativa propia	1
• Es capaz de marcar bien algunos números familiares	1
• Es capaz de contestar al teléfono, pero no de marcar	1
• No utiliza el teléfono	0
COMPRAS	
• Realiza independientemente las compras necesarias	1
• Realiza independientemente pequeñas compras	0
• Necesita ir acompañado para realizar cualquier compra	0
• Totalmente incapaz de comprar	0
PREPARACIÓN DE LA COMIDA	
• Organiza, prepara y sirve las comidas por sí solo adecuadamente	1
• Prepara adecuadamente las comidas, si se le proporcionan los ingredientes	0
• Prepara, calienta y sirve las comidas, pero no sigue una dieta adecuada	0
• Necesita que le preparen y sirvan las comidas	0
CUIDADO DE LA CASA	
• Mantiene solo la casa o con ayuda ocasional para trabajos pesados	1
• Realiza tareas ligeras, como lavar los platos o hacer las camas	1
• Realiza tareas ligeras, pero no puede mantener un adecuado nivel de limpieza	1
• Necesita ayuda en todas las labores de la casa	1
• No participa en ninguna labor de la casa	0
LAVADO DE ROPA	
• Lava por sí solo toda su ropa	1
• Lava por sí solo prendas pequeñas	1
• Todo el lavado de ropa debe ser realizado por otra persona	0
USO DE MEDIOS DE TRANSPORTE	
• Viaja solo en transporte público o conduce su propio coche	1
• Es capaz de tomar un taxi, pero no usa otro medio de transporte	1
• Viaja en transporte público, cuando va acompañado de otra persona	1
• Utiliza el taxi o automóvil, pero sólo con ayuda de otros	0
• No viaja en absoluto	0
RESPONSABILIDAD CON RESPECTO A SU MEDICACIÓN	
• Es capaz de tomar su medicación a la hora y dosis correctas	1
• Toma su medicación si la dosis está previamente preparada	0
• No es capaz de administrarse su medicación	0
MANEJO DE ASUNTOS ECONÓMICOS	
• Se encarga de sus asuntos económicos por sí solo	1
• Realiza las compras de cada día, pero necesita ayuda en las grandes compras	1
• Incapaz de manejar dinero	0

Se puntúa con 1 punto las actividades independientes y con un 0 las actividades dependientes

Dependencia total: 0 puntos **Independencia total: 8**

ANEXO I-6. Escala de Lawton y Brody de independencia en las actividades instrumentales de la vida diaria.

ESCALA DE NORTON (Riesgo úlceras por presión)									
CONDICIÓN FÍSICA		**ESTADO MENTAL**		**ACTIVIDAD**		**MOVILIDAD**		**INCONTINENCIA**	
BUENA	4	ALERTA	4	DEAMBULA	4	TOTAL	4	NO	4
REGULAR	3	APÁTICO	3	DEAMBULA CON AYUDA	3	DISMINUIDA	3	OCASIONAL	3
MALA	2	CONFUSO	2	CAMA/ SILLA	2	MUY LIMITADA	2	URINARIA	2
MUY MALA	1	ESTUPOROSO	1	ENCAMADO	1	INMÓVIL	1	URINARIA - FECAL	1
Valoración: Igual o inferior a 14 puntos = paciente de riesgo									

ANEXO I-7. Escala de Norton. Valoración del riesgo de úlceras por presión.

ESCALA DE BRADEN-BERGSTROM						
	Percepción sensorial	**Exposición a la humedad**	**Actividad**	**Movilidad**	**Nutrición**	**Riesgo de lesiones cutáneas**
1	Completamente limitada	Constantemente húmeda	Encamado	Completamente inmóvil	Muy pobre	Problema
2	Muy limitada	Húmeda con frecuencia	En silla	Muy limitada	Probablemente inadecuada	Problema potencial
3	Ligeramente limitada	Ocasionalmente húmeda	Deambula ocasionalmente	Ligeramente limitada	Adecuada	No existe problema aparente
4	Sin limitaciones	Raramente húmeda	Deambula frecuentemente	Sin limitaciones	Excelente	Sin problema

RIESGO DE UPP
BRADEN-BERGSTROM <13 = ALTO RIESGO
BRADEN-BERGSTROM 13 - 14 = RIESGO MODERADO
BRADEN-BERGSTROM >14 = BAJO RIESGO

ANEXO I-8. Escala de Braden-Bergstrom. Valoración del riesgo de úlceras por presión.

CRITERIOS DE GOLDMAN	Puntos
Mayores de 70 años	5
Infarto miocárdico 0 a 6 meses previos	10
Auscultación de galope o injurgitación yugular	11
Estenosis aórtica moderada o severa	3
Ritmo no sinusal o Enfermedad del seno auricular	7
Estrasístoles ventriculares > 5/min. en ECG	7
Condición médica general mala	3
Cirugías aorta, torácica o abdominal	3
Cirugías de emergencia	4

Nota: Condición médica general mala, se entiende como alteraciones electrolíticas, insuficiencia renal, alteración en gases sanguíneos, alteración de función hepática, o cualquier condición que mantenga al paciente encamado.

Clase Goldman	Puntos	% de Complicaciones graves	% de Complicaciones menor	% Muerte cardíaca
I	0 a 5	0,7%	1%	0,22%
II	6 a 12	5%	7%	2%
III	13 a 25	11%	14%	2%
IV	26 o más	22%	78%	56%

Adaptado de: Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. N Engl J Med. 297:845-850,1977.

ANEXO I-9. Criterios de Goldman de valoración de riesgo cardiovascular en cirugía no cardíaca.

ÍNDICE DE DETSKY (Goldman Modificado)		
HISTORIA		**PUNTOS**
Edad mayor de 70 años		5
Infarto miocárdico menos de 6 meses atrás		10
Infarto miocárdico más de 6 meses atrás		5
Angina clase funcional III		10
Angina clase funcional IV		20
Angina inestable menos de 6 meses atrás		10
EXAMEN FÍSICO		**PUNTOS**
Edema pulmonar la semana anterior		10
Edema pulmonar alguna vez		5
Estenosis aórtica crítica		20
ELECTROCARDIOGRAMA		**PUNTOS**
Ritmo no sinusal o extrasístoles auriculares		5
Extrasístoles ventriculares más de 5/min.		5
ESTADO GENERAL		**PUNTOS**
Alteración de gases sanguíneos, electrolíticas, hepáticas, renales. Paciente encamado		5
TIPO DE CIRUGÍA		**PUNTOS**
Emergencia		10
Valoración del Riesgo según DETSKY		
Clase I	0 a 5 puntos	Bueno
Clase II	6 a 10 puntos	Moderado
Clase III	11 a 40 puntos	Aumentado
Clase IV	Más de 40 puntos	Muy aumentado
(Detsky AS, Abrams HB, McLaughlin JR, et al. Predicting cardiac complications in patients undergoing non-cardiac surgery. J Gen Intern Med. 1986;1:211-9).		

ANEXO I-10. Índice de Detsky (Goldman modificado)
para la valoración de riesgo cardiovascular en cirugía no cardíaca.

ESCALA DE DEPRESIÓN DE YESAVAGE (Versión Reducida)

(Valoración Mental Área Afectiva)	Sí	No
• ¿Está satisfecho con su vida?	0	1
• ¿Ha renunciado a muchas actividades?	0	1
• ¿Siente que su vida está vacía?	0	1
• ¿Se encuentra a menudo aburrido?	0	1
• ¿Tiene a menudo buen estado de ánimo?	0	1
• ¿Teme que algo malo le pase?	0	1
• ¿Se siente feliz muchas veces?	0	1
• ¿Se siente a menudo abandonado?	0	1
• ¿Prefiere quedarse en casa a salir?	0	1
• ¿Cree tener más problemas de memoria que la mayoría de la gente?	0	1
• ¿Piensa que es maravilloso vivir?	0	1
• ¿Le cuesta iniciar nuevos proyectos?	0	1
• ¿Se siente lleno de energía?	0	1
• ¿Siente que su situación es desesperada?	0	1
• ¿Cree que mucha gente está mejor que usted?	0	1

Normal: 0-5 **Depresión leve: 6-9** **Depresión establecida: > 10**

ANEXO I-11. Escala de Yesavage (versión reducida)
para valorar el estado de ánimo y obtener una valoración de una posible depresión.

MINIEXAMEN COGNOSCITIVO DE LOBO
(Valoración Mental Área Cognitiva)

	Respuesta correcta
ORIENTACIÓN	
• Digame el día.....fecha.....mes.....estación.....año.....	5
• Dígame el hospital.....planta.....ciudad..... provincia..... nación.....	5
MEMORIA DE FIJACIÓN	
• Repita estas tres palabras: peseta-caballo-manzana (repetir hasta que las aprenda)	3
CONCENTRACIÓN Y CÁLCULO	
• Si tiene 30 pesetas, y me las va dando de 3 en 3, ¿cuántas le van quedando? (anote 1 punto cada vez que la diferencia de 3 sea correcta, hasta un máximo de 5 puntos)	5
• Repita estas tres cifras: "5-9-2". Ahora repítalas hacia atrás (anotar 1 punto por cada cifra en orden correcta)	3
MEMORIA (REPETICIÓN)	
• ¿Recuerda las tres palabras que le dije antes?	3
LENGUAJE Y CONSTRUCCIÓN	
• Mostrar un bolígrafo: "¿Qué es esto?". Repetir con un reloj	2
• Repita esta frase: "En un trigal había cinco perros"	1
• Una manzana y una pera son frutas, "¿verdad?" "¿Qué son el rojo y el verde? y ¿un perro y un gato?"	2
• "Coja un papel con su mano derecha, dóblelo por la mitad y póngalo en el suelo" (anote un punto por movimiento correcto)	3
• Lea esto y haga lo que dice: "CIERRE LOS OJOS"	1
• Escriba una frase completa cualquiera (la frase debe tener sujeto, real o implícito, y verbo)	1
• "Copie este dibujo" (cada pentágono debe tener cinco lados y cinco vértices, y la intersección formar un diamante)	1

Punto de corte 23-24
Deterioro cognitivo: 19-23 leve; 14-18 moderado; < 14 grave

ANEXO I-12. Miniexamen cognitivo (MEC) de LOBO es la versión adaptada y validada en España del MMSE (Mini-Mental State Examination) de Folstein.

PATRÓN I (PERCEPCIÓN Y CONTROL DE LA SALUD)				
Código NANDA	**DIAGNÓSTICO**	**Factores relacionados/ riesgo**	**Criterios de Resultados (NOC) (CRE)**	**Intervenciones (NIC) (CIE)**
00081	**Manejo inefectivo del régimen terapéutico**	- Complejidad del régimen terapéutico	- Conducta terapéutica: Enfermedad o lesión	- Acuerdo con el paciente - Apoyo emocional - Asesoramiento - Aumentar el afrontamiento - Establecimiento de objetivos comunes
			- Conocimiento: Régimen terapéutico	- Enseñanza: Procedimiento/Tratamiento - Enseñanza: Procesos de enfermedad
00035	**Riesgo de lesión**	- Condición física disminuida - Aparataje	- Estado de seguridad: Lesión física	- Identificación de riesgos - Manejo ambiental: Seguridad - Prevención de caídas - Sujeción física - Vigilancia: Seguridad
00004	**Riesgo de infección**	- Herida quirúrgica - Técnicas invasivas - Inmunosupresión	- Curación de la herida por primera intención	- Baño - Cuidados de las heridas - Cuidados de las heridas: Drenaje cerrado - Cuidado del sitio de incisión - Vigilancia de la piel
			- Estado infeccioso	- Control de infecciones - Manejo ambiental - Protección contra infecciones
00038	**Riesgo de traumatismo**	- Proceso enfermedad - Aparataje	- Conducta de seguridad: Personal	- Manejo ambiental: Seguridad - Sujeción física
			- Estado de seguridad: Lesión física	- Prevención de caídas - Manejo ambiental: Seguridad
			- Control del riesgo	- Precauciones quirúrgicas - Vigilancia
			- Detección del riesgo	- Enseñanza: Proceso de enfermedad - Vigilancia

PATRÓN II (NUTRICIONAL/METABÓLICO)				
Código NANDA	**DIAGNÓSTICO**	**Factores relacionados/ riesgo**	**Criterios de Resultados (NOC) (CRE)**	**Intervenciones (NIC) (CIE)**
00025	**Riesgo de déficit de volumen de líquidos**	- Extremos de edad - Encamamiento	- Equilibrio hídrico	- Manejo de líquidos - Terapia intravenosa - Vigilancia
			- Estado nutricional: Ingestión alimentaria y de líquidos	- Monitorización nutricional
			- Hidratación	- Manejo de la hipovolemia - Precauciones con hemorragias
00047	**Riesgo de deterioro de la integridad cutánea**	- Inmovilización - Extremos de edad - Alteraciones del metabolismo	- Consecuencias de la inmovilidad: Fisiológicas	- Cambios de posición - Cuidados de la piel: Tratamiento tópico - Prevención de las úlceras por presión - Vigilancia
00044	**Deterioro de la integridad tisular**	- Cirugía - Técnicas invasivas	- Curación de la herida por primera intención	- Cuidados de la herida - Protección contra las infecciones
			- Integridad tisular: Piel y membranas mucosas	- Vigilancia - Cuidados de tracción/ inmovilización
0005	**Riesgo de desequilibrio de la temperatura corporal**	- Enfermedad o traumatismo - Extremos de edad	- Termorregulación	- Manejo ambiental - Regulación de la temperatura - Monitorización de los signos vitales - Tratamiento de la fiebre

PATRÓN III (ELIMINACIÓN)				
Código NANDA	**DIAGNÓSTICO**	**Factores relacionados/ riesgo**	**Criterios de Resultados (NOC) (CRE)**	**Intervenciones (NIC) (CIE)**
00015	**Riesgo de estreñimiento**	- Encamamiento - Extremos de edad - Cambio de hábitos alimenticios	- Eliminación intestinal	- Etapas de la dieta - Manejo intestinal - Prescribir medicación
			- Estado nutricional: Ingestión alimentaria y de líquidos	- Manejo de la nutrición - Manejo de líquidos
00016	**Deterioro de la eliminación urinaria**	- Incapacidad de movimientos - Cirugía (Sonda vesical)	- Continencia urinaria	- Cuidados de la incontinencia - Cuidados de la retención urinaria
			- Eliminación urinaria	- Manejo de la eliminación urinaria - Sondaje vesical

PATRÓN IV (ACTIVIDAD/EJERCICIO)				
Código NANDA	**DIAGNÓSTICO**	**Factores relacionados/ riesgo**	**Criterios de Resultados (NOC) (CRE)**	**Intervenciones (NIC) (CIE)**
00094	**Riesgo de intolerancia a la actividad**	- Proceso patológico	- Conservación de la energía	- Fomentar el sueño - Terapia de ejercicios: Movilidad articular - Terapia de ejercicios: Control muscular
00086	**Riesgo de disfunción neurovascular periférica**	- Inmovilidad - Fracturas - Cirugía - Técnicas invasivas	- Perfusión tisular: Periférica	- Vigilancia de la piel - Precauciones circulatorias
00085	**Deterioro de la movilidad física**	- Proceso de enfermedad	- Movimiento articular activo	- Terapia de ejercicios - Enseñanza: Actividad/ejercicio
			- Nivel de movilidad	- Cambios de posición - Cuidados de tracción/inmovilización - Fomento del ejercicio
00040	**Riesgo de Síndrome de desuso**	- Inmovilidad - Edad extrema - Dolor	- Consecuencias de la inmovilidad fisiológica	- Terapia de ejercicios - Vigilancia
			- Resistencia	- Manejo del Dolor - Terapia de Actividad - Administración de medicación - Monitorización de los signos vitales
00108	**Déficit de autocuidado: Baño/higiene**	- Inmovilidad - Barreras ambientales	- Cuidados personales: Actividades de la vida diaria	- Facilitar la autorresponsabilidad
			- Cuidados personales: Baño	- Ayuda con los autocuidados: Baño/higiene
			- Cuidados personales: Higiene	- Ayuda con los autocuidados: Baño/higiene
00109	**Déficit de autocuidado: Vestido/ acicalamiento**	- Inmovilidad - Barreras ambientales	- Cuidados personales: Vestir	- Ayuda con los autocuidados: Vestir/arreglo personal

PATRÓN IV (ACTIVIDAD/EJERCICIO) (Continuación)				
Código NANDA	**DIAGNÓSTICO**	**Factores relacionados/ riesgo**	**Criterios de Resultados (NOC) (CRE)**	**Intervenciones (NIC) (CIE)**
00102	**Déficit de autocuidado: Alimentación**	- Inmovilidad - Barreras ambientales	- Estado nutricional: Ingestión alimentaria y de líquidos	- Ayuda con los autocuidados: Alimentación - Manejo de la nutrición - Mantenimiento de la salud bucal
00110	**Déficit de autocuidado: Uso de WC**	- Inmovilidad - Barreras ambientales	- Cuidados personales: Uso del inodoro	- Manejo intestinal - Manejo de la eliminación urinaria - Ayuda con los autocuidados: Aseo - Entrenamiento intestinal
00097	**Déficit de actividades recreativas**	- Hospitalización - Inmovilización	- Implicación social	- Facilitar las visitas - Potenciar la autoestima - Terapia de actividad
00155	**Riesgo de caídas**	- Déficit motor - Barreras ambientales	- Conducta de seguridad: Prevención de caídas	- Prevención de caídas
			- Control del riesgo	- Manejo ambiental: Seguridad
00088	**Deterioro de la deambulación**	- Proceso patológico - Factores de edad avanzada	- Deambulación: Caminata	- Terapia de ejercicios: Control muscular - Terapia de ejercicios: Deambulación - Terapia de ejercicios: Equilibrio
			- Nivel de movilidad	- Enseñanza actividad/ejercicio prescrito - Fomento del ejercicio
00091	**Deterioro de la movilidad en la cama**	- Extremos de edad - Patología incapacitante	Consecuencias de la inmovilidad: Fisiológicas	- Cuidados del paciente encamado - Fomento de los mecanismos corporales
			- Posición corporal inicial	- Cambio de posición - Vigilancia
			- Función muscular	- Terapia de ejercicios: Control muscular
			- Movimiento articular: Activo	- Terapia de ejercicios: Movilidad articular

PATRÓN V (REPOSO/SUEÑO)				
Código NANDA	**DIAGNÓSTICO**	**Factores relacionados/ riesgo**	**Criterios de Resultados (NOC) (CRE)**	**Intervenciones (NIC) (CIE)**
00095	**Deprivación de sueño**	- Ruido ambiental - Actividad diaria - Ambiente hostil	- Bienestar	- Manejo ambiental
			- Descanso	- Manejo de energía - Terapia de relajación simple
			- Sueño	- Fomentar el sueño - Administración de medicación

PATRÓN VI (COGNOSCITIVO/PERCEPTUAL)				
Código NANDA	**DIAGNÓSTICO**	**Factores relacionados/ riesgo**	**Criterios de Resultados (CRE)**	**Intervenciones (NIC)**
00132	**Dolor agudo**	- Patología - Agentes lesivos	- Control del dolor	- Administrar medicación - Disminución de la ansiedad - Manejo del dolor

PATRÓN VII (AUTOPERCEPCIÓN/AUTOCONCEPTO)				
Código NANDA	**DIAGNÓSTICO**	**Factores relacionados/ riesgo**	**Criterios de Resultados (NOC) (CRE)**	**Intervenciones (NIC) (CIE)**
00148	**Temor**	- Procesos conocidos	- Control del miedo	- Información sensorial preparatoria
00146	**Ansiedad**	- Procesos desconocidos	- Control de la ansiedad	- Información sensorial preparatoria: Enseñanza prequirúrgica Enseñanza: Procedimiento/ tratamiento
00118	**Trastorno de la imagen corporal**	- Lesión	- Adaptación psicosocial: Cambio de vida	- Apoyo emocional - Asesoramiento - Aumentar el afrontamiento
			- Imagen corporal	- Ayuda al autocuidado - Potenciación de la Imagen corporal
00120	**Baja autoestima situacional**	- Deterioro físico	- Adaptación psicosocial: Cambio de vida - Autoestima	- Potenciación de la autoestima

PATRÓN VIII (FUNCIÓN/RELACIÓN)
(Sin alteraciones)

PATRÓN IX (SEXUALIDAD/REPRODUCCIÓN)				
Código NANDA	**DIAGNÓSTICO**	**Factores relacionados/ riesgo**	**Criterios de Resultados (NOC) (CRE)**	**Intervenciones (NIC) (CIE)**
00059	**Disfunción sexual**	- Proceso de enfermedad - Ingreso hospitalario	- Funcionamiento sexual	- Asesoramiento sexual

PATRÓN X (AFRONTAMIENTO/TOLERANCIA AL ESTRÉS)
(Sin alteraciones)

PATRÓN XI (VALORES/CREENCIAS)
(Sin alteraciones)

GEIOS Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis
de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

GEIOS Grupo de Estudio e Investigación de la Osteoporosis
de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología

Asociación Española de Enfermería en Traumatología y Ortopedia. AEETO

Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. SEDAR

Sociedad Española de Geriatría y Gerontología. SEGG

Sociedad Española de Medicina de Familia y Comunitaria. semFYC

Sociedad para el Estudio de las Enfermedades del Raquis. GEER

Sociedad Española de Rehabilitación y Medicina Física. SERMEF

Con el patrocinio de:

NYCOMED

PR1002-12