

RICARDO LARRAÍNZA GARIJO
(Director-Coordenador)

Fracturas por fragilidad

Abordaje médico-quirúrgico

2ª edición



Madrid • Buenos Aires • México • Bogotá

© Ricardo Larraínzar Garijo (director-coordinador), *et al.* 2º edición 2025

1ª edición, 2018

Reservados todos los derechos.

«No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por cualquier medio, ya sea electrónico, mecánico por fotocopia, por registro u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.»

Ediciones Díaz de Santos

Internet: <http://www.editdiazdesantos.com>

E-mail: ediciones@editdiazdesantos.com

ISBN:978-84-9052-246-2 (versión papel)

e-ISBN: 978-84-9052-251-6 (versión digital)

Depósito Legal: M-24171-2024

Fotocomposición y diseño de cubiertas: P55 Servicios Culturales

Impresión:

Encuadernación:

Printed in Spain - Impreso en España

AUTORAS/ES

LARRAÍNZAR GARIJO, RICARDO (Director-Coordinador)

Es licenciado en Medicina por la Universidad Autónoma de Madrid y doctor en Cirugía por la Universidad Complutense de Madrid.

Tras acabar su formación como médico residente en el Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid, realizó un periodo formativo en la Clínica Mayo, Rochester (EE UU). Ha completado su formación quirúrgica en técnicas de Cirugía Asistida por Navegador trabajando con el profesor Lazovic en Oldenburg (Alemania), y en Cirugía Artroscópica de Pie y Tobillo con el profesor Van Dijk (Holanda).

En la actualidad trabaja como Jefe de Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología en el Hospital Universitario Infanta Leonor de Madrid. En este mismo centro sanitario desarrolla su labor docente como profesor titular de la Universidad Complutense de Madrid.

El doctor Larraínzar es un profesional con una clara vocación docente e investigadora y es autor de numerosas publicaciones científicas nacionales e internacionales, especialmente relacionadas con la fractura por fragilidad.



Abad Gurumeta, Alfredo

Es licenciado en Medicina por la Universidad Autónoma de Madrid (1994-2000); especialista en Anestesiología y Reanimación en el Hospital Universitario Ramón y Cajal (2001-2005); doctor sobresaliente *cum laude* por la Universidad Autónoma, Departamento Cirugía, Facultad de Medicina. 2007.

Ejerce labor asistencial como facultativo especialista en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón (2005-2008), Hospital Universitario Infanta Sofía (2008-2013), Hospital Universitario La Paz (2013-2016). Es miembro del comité científico y de la comisión ejecutiva de la Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR) y del Grupo Español de Rehabilitación Multimodal (GERM) desde 2013, y 2015 hasta hoy. Es Jefe de Servicio de Anestesiología y Reanimación del Hospital Universitario Infanta Leonor de Madrid desde 2017.

Akasbi Montalvo, Miriam

Doctora en Medicina y Cirugía por la Universidad de Barcelona. Especialista en Medicina Interna por la Universidad Autónoma de Madrid. Consulta de Metabolismo Óseo del Hospital Universitario Infanta Leonor de Madrid. Miembro de la Sociedad Española de Investigación Ósea y del Metabolismo Mineral (SEIOMM).

Bau González, Francisco de Borja

Es licenciado en Medicina por la Universidad Autónoma de Madrid. Especialista en Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor por el Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Facultativo Especialista de Área en el Hospital Infanta Leonor.

Brañas Baztán, Fátima

Doctora en Medicina. Profesor Asociado de Medicina de la Universidad Complutense (Madrid). Investigadora clínica. Jefe del Servicio de Geriátrica del Hospital Universitario Infanta Leonor (Madrid). Líder del proceso de atención a la persona mayor con fractura de cadera.

Cañones Martín, Miguel

Graduado en Medicina por la Universidad Europea, completó sus estudios en 2017. Realizó la especialidad en Cirugía Ortopédica y Traumatológica entre 2018 y 2023 en el Hospital Universitario Infanta Leonor. Desde mayo de 2023 forma parte de la plantilla de este servicio dentro de la sección de rodilla y cadera.

Cartagena Ruiz, Elia

Licenciada en medicina por la Universidad de Lleida (2008-2014). Especialista en geriatría (MIR) en el Hospital Universitario de Getafe (2016-2020). Máster en psicogeriatría por la Universidad Autónoma de Barcelona (2021-2023). Ha trabajado como geriatra en la residencia de atención cognitiva, unidad de respiro y rehabilitación y atención a domicilio del Centro de Cuidados Laguna (julio 2020-agosto 2021). Desde marzo de 2022 pertenece al servicio de geriatría del Hospital Universitario Infanta Leonor donde desempeña su labor en la unidad de ortogeriatría. Integrante del grupo de trabajo FLS y del proceso de fractura de cadera.

Cátedra Vallés, Elena Victoria

Licenciada en Medicina por la Universidad Complutense de Madrid. Especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Facultativo especialista de Área del Hospital Universitario Infanta Leonor. Tutora de Residentes de Medicina Física y Rehabilitación en el Hospital Universitario Infanta Leonor. Profesora Asociada de la Universidad Complutense de Madrid.

Corella Montoya, Fernando

Es licenciado en Medicina por la Universidad Autónoma de Madrid; MIR en Traumatología y Cirugía Ortopédica en el Hospital Universitario Gregorio Marañón. Facultativo especialista de área de Traumatología y Cirugía Ortopédica en el Hospital Infanta Leonor desde el año 2008 hasta hoy. En el área de Cirugía de Mano, en la Unidad de Cirugía de Mano en Hospital Beata María desde el año 2007. Doctor con sobresaliente *cum laude* y "Premio Extraordinario" en el Departamento de Cirugía de la Universidad Complutense de Madrid (2012). Ejerce como profesor colaborador de Anatomía y Embriología Humana en la Universidad Complutense de Madrid desde el año 2014. Profesor colaborador de Cirugía Ortopédica y Traumatología en la Universidad Complutense de Madrid desde el año 2012 hasta el año 2016. Profesor asociado de Cirugía Ortopédica y Traumatología en la Universidad Complutense de Madrid desde el año 2016.

Es director de la *Revista Iberoamericana de Cirugía de la Mano* desde el año 2013 y miembro de la junta directiva de la Sociedad Española de Cirugía de Mano, desde el año 2013 hasta la actualidad. Ha publicado más de 10 capítulos de libros y más de 20 artículos científicos relacionados con la Anatomía, la Cirugía Ortopédica o la Cirugía de Mano y ha participado como ponente invitado en más de 60 cursos y congresos nacionales e internacionales y dirigido más de 15 cursos de formación continuada en el área de la Cirugía de Mano.

Dios Álvarez, Rosalía María de

Es licenciada en Medicina y Cirugía por la Universidad de Salamanca y especialista en Medicina Física y Rehabilitación. Jefa de Servicio del Servicio de Rehabilitación del Hospital Universitario Infanta Leonor y Virgen de la Torre de Madrid. Ejerce como profesora asociada de la Universidad Complutense de Madrid.

Igualada Blázquez, Cristina

Es licenciada en Medicina por la Universidad Autónoma de Madrid. Médico adjunto de la Unidad de Columna del Hospital Universitario Gregorio Marañón. Tutora de residentes del Hospital Universitario Gregorio Marañón. Médico Colaborador de Docencia Práctica del Departamento de Cirugía de la Universidad Complutense de Madrid. Miembro de la SECOT. Es autora de numerosas comunicaciones en congresos nacionales e internacionales.

Lojo Oliveira, Leticia

Es licenciada en Medicina por la Universidad de Santiago de Compostela (2000-2006). Especialista en Reumatología realizando su formación en el Hospital Universitario La Paz en Madrid (2007-2011). Máster SER en enfermedades reumáticas mediadas por el sistema inmune por la Universidad Rey Juan Carlos (2020). Actividad investigadora como coordinadora de ensayos clínicos en el Hospital Universitario La Paz participando en estudios en varias áreas de la Reumatología incluida la Osteoporosis (2011-2013). Desde el 2013 ejerce como especialista en Reumatología en el Hospital Universitario Infanta Leonor (Madrid). Tutora de Residentes desde 2021. Miembro de la Unidad de Coordinación de Fracturas (FLS) del Hospital Universitario Infanta Leonor desde 2019 hasta la actualidad. Miembro de la junta directiva de la Sociedad de Reumatología de la Comunidad de Madrid (SORCOM) desde enero de 2019 hasta diciembre de 2023. Miembro de la Sociedad Española de Investigación Ósea y del Metabolismo Mineral (SEIOMM) desde 2011 hasta 2023. Miembro de la Sociedad Española de Reumatología (SER) desde 2008.

Lucena de Pablo, Elena

Licenciada en Medicina por la Universidad Autónoma de Madrid. Residencia en Anestesiología y Reanimación en Fundación Jimenez Díaz . Adjunta Anestesiología Hospital Rey Juan Carlos 2012-2015. Adjunta Anestesiología Hospital Infanta Leonor desde Abril 2015 a la actualidad.

Marín Peña, Oliver

Es cirujano ortopédico y traumatólogo de cadera desde hace más de 20 años. Actualmente ejerce como Consultor Sénior de la Unidad de Cirugía de Cadera y Rodilla , Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario Infanta Leonor (Madrid-España) y en el Hospital La Luz (Madrid-España). Su especialización se centra en el tratamiento de pacientes jóvenes con problemas de cadera que requieren un tratamiento conservador específico, cirugía conservadora de cadera y artroplastia de cadera (primaria y de revisión).

Licenciado en Medicina y Cirugía por la Universidad Autónoma de Madrid (Madrid-España. 1992-1998), completó su residencia en Cirugía Ortopédica y Traumatología en el Hospital Severo Ochoa (Madrid-España, 1999-2004). Completó su formación con un fe-

llowship en Mayo Clinic (Rochester-Minnesota) en 2003, fellowship en 2005 otorgado por AAOS en Rush Presbyterian Hospital (Chicago, IL). Galardonado en 2013 con el "Premio Miguel Cabanela 2013" de la Fundación SECOT en Artroplastia Total de Cadera Primaria y de Revisión en Mayo Clinic (Rochester, MN) y un Observership en Cirugía Preservadora de Cadera en Hospital for Special Surgery (Nueva York). El Dr. Marín-Peña colabora frecuentemente con diferentes sociedades en cirugía preservadora de cadera y artroplastia de cadera, con más de 200 conferencias en reuniones internacionales en todo el mundo. Tiene varias publicaciones sobre patología de cadera en revistas internacionales y capítulos en diferentes libros de cirugía de cadera (más de 60 referencias internacionales <https://orcid.org/0000-0002-7814-5766>)

Autor del libro: *Femoroacetabular Impingement* (editorial Springer). Miembro activo de Sociedades Internacionales: AAOS, EHS, EFORT, SICOT, ISHA, ESSKA. Presidente del Curso Anual de Cirugía de Cadera en Adultos Jóvenes (Madrid) y organización de reuniones de cadera y laboratorios de cadáveres con EFORT, EHS, SICOT, ESSKA. Miembro de las juntas directivas de diferentes sociedades: vicepresidente del Comité de Cadera de ESSKA (EHPA), Comité Científico y Embajador de la Sociedad Europea de Cadera (EHS), miembro de la Junta Directiva de ISHA. Miembro del Comité del Programa de Reconstrucción de Cadera para Adultos de la AAOS, vicepresidente de SICOT para Europa y expresidente del Comité de Cadera. Profesor Asistente de la Universidad Complutense de Madrid. Miembro de la Sociedad Internacional de Cadera (IHS). Miembro de Honor Internacional de SVCOT (Venezuela). Miembro de Honor Internacional de ACARO (Argentina). Revisor del Área de Cadera en diferentes revistas (BJJ, Hip International, SICOT-J, JHPS, RECOT).

Martínez Gómiz, José María

Es licenciado en Medicina y Cirugía por la Universidad de Alcalá de Henares. Médico Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Programa de Formación MIR Hospital General Universitario Gregorio Marañón (Madrid, 2000-2005). Titulado Superior Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital General Universitario Gregorio Marañón (2005-2008). Facultativo Especialista de Área. Sección de Miembro Superior. Cirugía Artroscópica y Reconstructiva de Hombro y Codo del Hospital Universitario Infanta Leonor desde 2008. Miembro de la Sociedad Española de Traumatología y Cirugía Ortopédica (SECOT) y de la Asociación Española de Artroscopia (AEA).

Ha sido ponente e instructor en Técnicas de Cirugía Artroscópica y Reconstructiva de Hombro en numerosos cursos de formación continuada de la especialidad, así como en talleres de instrucción práctica de diferentes congresos.

Medrano Izquierdo, María Pilar

Especialista en Medicina Interna por la Universidad Autónoma de Madrid. Consulta de Metabolismo Óseo del Hospital Universitario Infanta Leonor de Madrid. Miembro de la Sociedad Española de Investigación Ósea y del Metabolismo Mineral (SEIOMM).

Mozo Muriel, Ángela Patricia

Licenciada en Medicina Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Medicina Física y Rehabilitación por el Hospital Universitario Gregorio Marañón. Adjunto especialista de

área Hospital Universitario Infanta Leonor. Coordinadora FLS del Hospital Universitario Infanta Leonor.

Murillo Vizuete, Antonio David

Es licenciado en Medicina y Cirugía por la Universidad Complutense de Madrid (2001). Se formó como especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología en el Hospital Universitario Severo Ochoa, obteniendo el título en 2007. Ha trabajado como facultativo especialista en el Hospital Universitario Severo Ochoa y en el Hospital Universitario de Fuenlabrada. Desde 2008 desempeña su labor como especialista en el Hospital Universitario Infanta Leonor, en la Unidad de Rodilla. Es miembro de la Sociedad Española de Traumatología (SECOT) y de la Sociedad Madrileña de Traumatología (SOMACOT).

Oñorbe San Francisco, Fernando

Está especializado en la patología ortopédica y traumática de la cadera. Realizó sus estudios de Medicina en la Universidad Autónoma de Madrid, obteniendo la licenciatura en 2001. Tras superar la prueba MIR, realizó su residencia en el Hospital Universitario La Paz y obtuvo su título de especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología en 2007. Ha desempeñado su trabajo en dicho hospital desde que finalizó la Residencia en 2007 hasta 2012. Desde el año 2012 ostenta plaza de Facultativo Especialista de Área en el Hospital Universitario Infanta Leonor de Madrid.

Es miembro activo de diversas sociedades, entre otras, la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SECOT), la Sociedad Matritense de Cirugía Ortopédica y Traumatología (SOMACOT) y la Sociedad Española de Cirugía de Cadera (SECCA).

Es autor de artículos en revistas científicas y libros y participa activamente en las actividades docentes de su hospital. Ha realizado ponencias en cursos nacionales sobre patología de cadera.

Pallarés, Marta

Licenciada en Medicina por la Universidad Complutense de Madrid. Residente de Geriatría. Hospital Universitario Infanta Leonor (Madrid).

Tardaguila, Paula

Licenciada en Medicina por la Universidad Autónoma de Madrid. Especialista en Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor por el Hospital Universitario Ramón y Cajal. Facultativa Especialista de Área en el Hospital Infanta Leonor.

Colaboradoras/es

Barrero Morodo, Ana Belén

Es diplomada en Terapia Ocupacional. Terapeuta ocupacional en el Hospital Universitario Infanta Leonor de Madrid.

Escobar Antón, David

Es licenciado en Medicina por la Universidad Complutense de Madrid (1997-2003), especialidad en Traumatología y Cirugía Ortopédica en el Hospital Severo Ochoa (2004-2009). FEA de Traumatología en el Hospital Universitario Infanta Leonor de Madrid desde el año 2009, Unidad de Miembro Inferior, subespecializado en Patología artroscópica, degenerativa y traumática de la rodilla.

Esparragoza Cabrera, Luis

Es médico adjunto especialista de la Unidad de Cirugía Vertebral, Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid. European Spine Diploma – EuroSpine Society. AO-SPINE INTERNATIONAL Membership. Experto Universitario en Gestión de Servicios de Salud. UNED – Instituto de Salud Carlos III. Máster Universitario en Peritaje Médico y Valoración del Daño Corporal. Instituto Europeo de Salud y Bienestar Social. Médico Colaborador de Docencia Práctica en Cirugía Ortopédica y Traumatología en la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid.

Fernández Tormos, Esther

Es graduada en Medicina por la Universidad Complutense de Madrid. Facultativo Especialista de Área en Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario Infanta Leonor de Madrid.

García Bógalo, Raul

Es licenciado en Medicina y Cirugía de la UCM, Madrid (1996-2002). Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Mir en el Hospital 12 de Octubre (2003-2008). Facultativo Especialista de Área del Hospital Infanta Leonor de Madrid en la Unidad de Cadera y Rodilla (2008-2018). Miembro numerario de la Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología desde 2003. Miembro de la Asociación Española de Artroscopia desde 2008 y especialista en cirugía artroscópica avanzada de rodilla, cirugía protésica primaria, revisión y patología séptica de rodilla. **Limousin Aranzábal, Borja**

Es licenciado en Medicina y cirugía por la Universidad de Navarra. Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario Infanta Leonor de Madrid. Médico colaborador en docencia práctica del departamento de Cirugía I de la Facultad de Medicina de la Universidad Complutense de Madrid.

Guzmán Domenech, David

Es graduado en Medicina y Cirugía por la Universidad Complutense de Madrid (2009-2015). Facultativo Especialista de Área en Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Universitario Infanta Leonor de Madrid.

Montoya Adarraga, Javier

Realizó sus estudios de Medicina en la Universidad de Navarra, obteniendo la licenciatura en el año 2000. Cursó la especialidad de Cirugía Ortopédica y Traumatología en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid. Tras finalizar la residencia, ha trabajado como médico adjunto en el Hospital Príncipe de Asturias, en el Hospital Gregorio Marañón y actualmente en el Hospital Universitario Infanta Leonor, donde forma parte del equipo de Cirugía de Miembro Inferior.

Ocampos Hernández, Montserrat

Es licenciada en Medicina por la Universidad Complutense de Madrid. MIR en Traumatología y Cirugía Ortopédica en el Hospital Universitario Gregorio Marañón. Facultativa especialista de área de Traumatología y Cirugía Ortopédica en el Hospital Infanta Leonor desde el año 2008. Área de Cirugía de Mano. Unidad de Cirugía de Mano en Hospital Beata María desde el año 2010. Doctora con sobresaliente *cum laude* en el Departamento de Cirugía de la Universidad Complutense de Madrid (2015).

Pérez-España Muniesa, Manuel

Es licenciado en Medicina y Cirugía por la Facultad de Medicina de la Universidad de Zaragoza (2001). Residencia de Traumatología y Cirugía Ortopédica en el Hospital Asepeyo de Madrid entre los años 2002 y 2007. Al finalizar la residencia entró a formar parte del *staff* de Asepeyo e ingresó en la Unidad de Cirugía de Hombro y Codo. Desde su creación en el año 2007, forma parte de la Unidad de Patología de Hombro y Codo de Madrid, colaborando activamente con el Dr. Jesús Ferrer en su desarrollo y funcionamiento. Desde mayo de 2008 forma parte de la plantilla del Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica del Hospital Universitario Infanta Leonor de Madrid. En la actualidad forma parte del equipo de miembro superior de este servicio.

San Juan Jiménez, María

Es Terapeuta Ocupacional en el Servicio de Rehabilitación del Hospital Universitario Infanta Leonor de Madrid.

Santafé-Campos, Claudia

Licenciada en Medicina por la Universidad Complutense de Madrid. Residente de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario Infanta Leonor (Madrid).

ÍNDICE

Autoras/es	VII
Colaboradores/as	XIII
Prefacio (<i>Ricardo Larraínzar Garijo</i>)	XVII
Prólogo a la 1ª edición (<i>Miguel E. Cabanela</i>)	XIX
Prólogo a la 2ª edición (<i>Joaquín Sánchez-Sotelo</i>)	XXI
1. ¿Qué es la fractura por fragilidad y por qué ocurre? <i>Ricardo Larraínzar Garijo</i>	1
2. Cómo identificar una fractura por fragilidad <i>Miriam Akasbi Montalvo, María Pilar Medrano Izquierdo</i>	13
3. Las caídas: las grandes desconocidas para el traumatólogo <i>Marta Pallarés, Fátima Brañas Baztán</i>	29
4. Tratamiento médico de la fractura por fragilidad <i>Leticia Lojo Oliveira</i>	41
5. Elegir y prescribir bien una ortesis en fractura por fragilidad <i>Rosalía Mª de Dios Álvarez, Ana Belén Barrero Morodo, María San Juan Jiménez, Elena Victoria Cátedra Vallés</i>	57
6. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de radio distal osteoporóticas <i>Fernando Corella Montoya, Montserrat Ocampos Hernández</i>	77
7. Tratamiento quirúrgico de las fracturas del húmero proximal osteoporóticas <i>José María Martínez Gómiz</i>	93
8. Tratamiento quirúrgico de las fracturas vertebrales osteoporóticas <i>Cristina Igualada Blázquez, Luis Esparragoza Cabrera</i>	129
9. Fractura de la extremidad proximal del fémur: trucos y perlas <i>Oliver Marín Peña, Borja Limousin Aranzábal, Miguel Cañones-Martín, Esther Fernández Tormos, Claudia Santafé-Campos, David Guzmán Domenech</i>	171

- 10. Fractura periprotésica de rodilla: trucos y perlas**
*Antonio David Murillo Vizуетe, David Escobar Antón,
Raúl García Bógalo* 185
- 11. Fracturas periprotésicas de cadera**
*Fernando Oñorbe San Francisco, Javier Montoya Adarraga,
Miguel Cañones Martín* 207
- 12. Ortogeriatría: colaboración traumatología-geriatría...
y más. Proceso multidisciplinar de la fractura de cadera
en el adulto mayor**
Fátima Brañas Baztán, Elia Cartagena Ruiz..... 225
- 13. Manejo perioperatorio de la fractura de cadera
en el anciano**
*Francisco de Borja Bau González, Paula Tardáguila,
Elena Lucena, Alfredo Abad Gurumeta*..... 237
- 14. ¿Qué es y como se organiza una FLS?**
Ángela Patricia Mozo Muriel, Ricardo Larraínzar Garijo..... 259
- 15. La revolución de la inteligencia artificial
en el tratamiento de fracturas por fragilidad**
Ricardo Larraínzar Garijo 275

PREFACIO

Como coordinador de esta segunda edición, me dirijo a tí lector, con gran satisfacción y agradecimiento. El éxito de la primera edición, reflejado en la positiva acogida por parte de la comunidad médica, ha sido el motor que nos ha impulsado a seguir avanzando en la actualización de esta obra. La editorial Díaz de Santos, confiando en la relevancia de esta patología, ha decidido dar un paso adelante y aventurarse a lanzar esta segunda edición, lo cual agradezco profundamente. Su compromiso con la difusión de conocimiento en áreas tan críticas como la fractura por fragilidad es un ejemplo a seguir.

En esta nueva edición hemos trabajado arduamente para incorporar los avances más recientes en el diagnóstico y tratamiento de las fracturas por fragilidad, un problema de salud pública que sigue creciendo con el envejecimiento de la población. Destaco especialmente la inclusión de un capítulo dedicado a la Inteligencia Artificial, que explora cómo estas tecnologías emergentes pueden transformar la manera en que abordamos esta patología, desde la detección temprana hasta el tratamiento personalizado.

Quiero también agradecer a todos los autores, veteranos y nóveles, que han contribuido a esta edición. Su esfuerzo por actualizar y enriquecer los contenidos con las últimas evidencias científicas y quirúrgicas ha sido fundamental para ofrecer una obra de gran valor práctico para quienes enfrentan esta problemática en su labor diaria.

Por último, mi deseo es que esta segunda edición no solo siga siendo una referencia útil para los profesionales de la salud, sino que además inspire nuevas formas de abordar la fractura por fragilidad de manera eficiente y coordinada, mejorando así la calidad de vida de los pacientes.

Gracias por acompañarnos en este viaje.

RICARDO LARRAÍNZA GARIJO
(DIRECTOR-COORDINADOR)

PRÓLOGO a la I^a edición

Este es un libro necesario que cumple una misión muy concreta, la de proporcionar al lector o estudioso una visión global del problema que alguien ha llamado “la epidemia del siglo XXI”, las fracturas por fragilidad ósea, y su mejor manejo, el abordaje multidisciplinario.

Estas fracturas, cuyo paradigma es la fractura de cadera, han sido cubiertas de forma exhaustiva en la literatura traumatológica, e históricamente es sorprendente el número de artilugios que han sido inventados para resolver el problema mecánico de la fractura, pero ha sido solamente en los últimos años cuando los traumatólogos hemos caído en la cuenta de que el problema va mucho más allá del fracaso mecánico local y de que el manejo del problema tiene que ser holístico y necesita la ayuda de muchas otras disciplinas para conseguir lo que queremos, que no es solo la curación de la fractura sino el retorno del paciente a una vida con calidad lo más cercana posible a su estado premórbico.

En Norteamérica ha habido intentos recientes de hacer que el traumatólogo olvide la vieja actitud de “hueso roto, yo lo compongo” y se erija en capitán de un equipo multidisciplinario que maneje no solamente el problema mecánico de la fractura, sino también el estado del esqueleto en el que esa fractura ha ocurrido, la salud general del paciente y sus situaciones mental, familiar y social. La American Orthopedic Association, en colaboración con la Bone and Joint Initiative, han creado un programa llamado *Own the bone*, precisamente con estos objetivos. Y se ha hecho un gran esfuerzo para promover este programa en todos los congresos ortopédicos. No sé hasta qué punto estos esfuerzos se han visto coronados por el éxito, pero pienso que estos cambios de actitud toman su tiempo.

Este libro, liderado por el Dr. Ricardo Larraínzar y ejecutado por él y por miembros del Hospital Infanta Leonor, cumple admirablemente el propósito de reunir en poco más de 290 páginas y 15 capítulos, el saber esencial para el manejo moderno de las fracturas por fragilidad ósea. Y todo está incluido aquí: el estudio de la estructura esquelética; diagnóstico de de fractura por fragilidad; un capítulo precioso sobre las caídas a las que el traumatólogo común presta muy poca atención; el tratamiento médico de estos pacientes (incluyendo cuándo es importante este tratamiento y cuándo no); el uso y descripción de órtesis; el tratamiento específico de fracturas por fragilidad de distintas zonas anatómicas, incluyendo dos capítulos con el tratamiento moderno de fracturas periprotésicas alrededor de la cadera y la rodilla (un problema en el que la fragilidad ósea juega

un papel secundario); y varios capítulos sobre el tema que está en la mente de todos cuando pensamos en fragilidad ósea: la fractura de cadera, su tratamiento y su rehabilitación; terminando el libro con un capítulo sobre la formación y desarrollo de un servicio médico de manejo de fracturas osteoporóticas.

Cuando el Dr. Larraínzar me pidió que escribiese este prólogo recordé lo mucho que me había impresionado cuando hace bastantes años le oí hablar por primera vez precisamente sobre este tema. Entonces pensé que él era un comunicador nato. Ahora veo que esa capacidad comunicativa se ha trasladado a la forma escrita. Este libro es la prueba.

Pienso que he llegado al periodo en la vida de cualquier profesional académico en el que uno se hace “escribidor de prólogos”, pero aparte de la amistad que me ha llevado a escribir este, hay un trasfondo de egoísmo también: el estadio en que uno es “escribidor de prólogos” es el mismo estadio en el que uno está sujeto al riesgo de fractura por fragilidad ósea.

He leído este libro con interés y gusto. Los autores merecen el agradecimiento de los lectores y, por supuesto, el de los numerosos pacientes con huesos frágiles.

MIGUEL E. CABANELA, MD, MS
PROFESOR EMÉRITO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA
COLLEGE OF MEDICINE
MAYO CLINIC
ROCHESTER, MINNESOTA

PRÓLOGO a la 2ª edición

Las fracturas asociadas a fragilidad representan un problema importante de salud cuya prevalencia continuará aumentando proporcionalmente por la mayor longevidad de la población, así como por los cambios en la alimentación y el estilo de vida de nuestra actual sociedad. El Dr. Ricardo Larrainzar ha realizado una labor excepcional como Director y Coordinador de esta Segunda Edición de un libro que actualiza y mejora el contenido de forma sustancial.

Un conjunto de 35 autores, muchos de ellos de conocida experiencia en sus respectivas disciplinas, proporcionan al lector en 15 capítulos concisos una excelente puesta al día de las fracturas por fragilidad.

Los especialistas en Cirugía Ortopédica y Traumatología, entre los que me cuento, tendemos en general a centrar nuestra atención en cómo mejorar las técnicas quirúrgicas de osteosíntesis o artroplastia para el tratamiento de estas fracturas, y quizá en la posible utilidad de métodos de aumento intraoperatorio de la calidad de fijación quirúrgica. Un gran acierto de este libro es que va más allá del interés de los cirujanos ortopédicos, al dedicar gran parte del contenido a otros aspectos como la fisiopatología y evaluación que subyace en este tipo de fracturas, el gran problema de las caídas en los ancianos, el tratamiento médico de la fragilidad ósea, aspectos relacionados con el tratamiento conservador, y en la necesidad de colaboración con geriatras en el manejo de las fracturas de cadera en el anciano.

Los capítulos dedicados a áreas concretas de la anatomía (radio, húmero proximal, columna y cadera) están escritos por autores con experiencia en las diferentes subespecialidades que hoy en día suelen afrontar estas fracturas. Es un acierto incorporar también capítulos sobre fracturas periprotésicas de cadera y rodilla, en las que el tratamiento ha evolucionado muchísimo en la última década. El capítulo destinado a inteligencia artificial, escrito por el Dr. Larrainzar, proporciona una mirada hacia el futuro del manejo de estas fracturas.

En mi opinión, el máximo valor de un gran libro como este consiste en proporcionar a los lectores conocimientos que redunden en un mejor tratamiento de nuestros pacientes. Es importante no perder nunca de vista que, en nuestra profesión como médicos, las necesidades de nuestros pacientes son siempre prioritarias.

No puedo finalizar este prólogo sin agradecer al Dr. Larrainzar la oportunidad de contribuir con unas líneas a su libro en homenaje a nuestros muchos años de amistad. El doctor Larrainzar es, no solamente un profesional brillante, sino un caballero con capacidad de afrontar ciertos reverses que a veces nos ocasionan

nuestras vidas y demostrar con su ejemplo cómo organizar un grupo de profesionales a su cargo que le admiran y le siguen como buen líder que es. Ricardo y yo pasamos unos meses de nuestras vidas juntos en Estados Unidos bajo el amparo del inigualable Miguel Cabanela, que escribió el prólogo de la versión anterior de este libro. Entre otras virtudes, Ricardo Larrainzar juega bastante bien al mus, ¡por si los lectores no lo sabían!

Espero que todos ustedes disfruten de las páginas de este libro tanto como lo he hecho yo. Enhorabuena a todos los autores y al Dr. Larrainzar como coordinador.

JOAQUÍN SÁNCHEZ-SOTELO MD PhD

CONSULTANT AND PROFESSOR OF ORTHOPEDIC SURGERY CHAIR,
DIVISION OF SHOULDER AND ELBOW SURGERY
MEDICAL DIRECTOR, ORTHOPEDIC MARKETING, COMMUNICATIONS
AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE
MAYO CLINIC
PRESIDENT
AMERICAN SHOULDER AND ELBOW SURGEONS

CÓMO IDENTIFICAR UNA FRACTURA POR FRAGILIDAD

Miriam Akasbi Montalvo; María Pilar Medrano Izquierdo

■ INTRODUCCIÓN

La fragilidad ósea es una condición en la que los huesos se vuelven más susceptibles a fracturas, debido a una disminución en la densidad mineral ósea y a cambios en la calidad del tejido óseo, disminuyendo en consecuencia su resistencia. Estas dos condiciones son las principales características de la enfermedad osteoporótica. El concepto de calidad ósea pretende integrar todos aquellos factores ajenos a la masa ósea que condicionan la fragilidad del hueso e incluye la microarquitectura, el grado de recambio, el acúmulo de lesiones o microfracturas y el grado de mineralización¹.

■ CONCEPTO DE FRAGILIDAD ÓSEA Y DEFINICIÓN DE FRACTURAS POR FRAGILIDAD

La primera definición de osteoporosis viene de la mano del endocrinólogo americano Fuller Albright cuando en 1948 la describió como “demasiado poco hueso”. Hasta hace pocos años, la aproximación al diagnóstico y tratamiento del paciente con osteoporosis era mediante evaluación de la densidad mineral ósea (DMO) a través de la absorciometría por rayos X con doble nivel de energía (DXA), en columna lumbar y cadera habitualmente, basados en la definición de osteoporosis². Sin embargo, y aunque la valoración de la DMO es un indicador razonable de riesgo de futuras fracturas, esta no es un criterio suficiente para predecir el riesgo de sufrir una fractura a nivel individual. La tendencia actual es considerar la medición de DMO como un factor de riesgo más, utilizándolo junto con los factores de riesgo clínicos presentes para calcular el riesgo absoluto de fractura. Existen múltiples factores de riesgo implicados en la pérdida de masa ósea que conllevan un incremento en la susceptibilidad de un individuo a padecer una fractura osteoporótica (Tabla 2.1). Por ello se han desarrollado diferentes escalas para la evaluación del riesgo de fractura de una población determinada o de un sujeto en particular en un marco temporal concreto.

Tabla 2.1. Factores que incrementan el riesgo de fractura.

Factores no modificables
• Edad
• Sexo femenino
• Raza asiática y caucásica
• Genética
• Fractura de cadera en familiares de primer grado
Factores modificables
• Historia de fractura previa
• Actividad física escasa
• Caídas frecuentes
• Tabaquismo activo
• Excesivo consumo de alcohol
• Bajo peso
• Enfermedades asociadas: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hipogonadismo ➤ Menopausia precoz, amenorrea ➤ Anorexia nerviosa ➤ Malabsorción, celiaquía ➤ Artritis reumatoide ➤ Diabetes (mayor riesgo tipo I) ➤ Inmovilización ➤ Enfermedad de Cushing
• Fármacos: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Glucocorticoides ➤ Inhibidores de la aromatasa ➤ Agonistas de las hormonas liberadoras de gonadotropinas

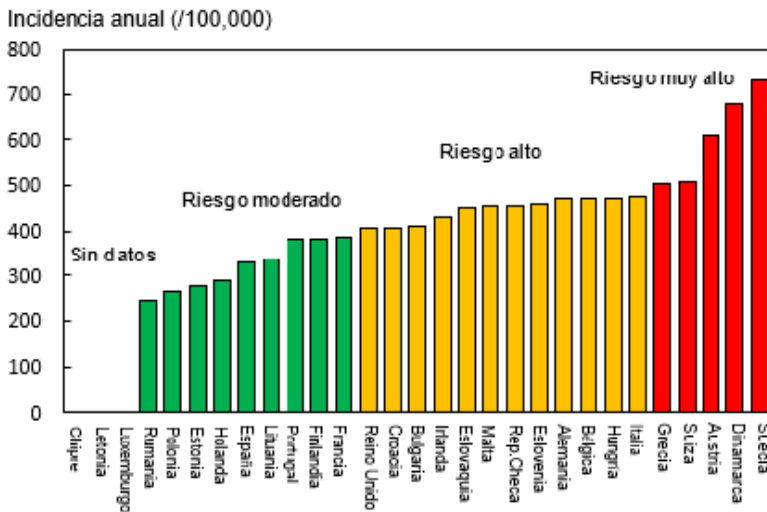
La Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció en 1994 la definición de osteoporosis basada en número de desviaciones estándar (DE) en que el valor de DMO difiere del pico de masa ósea normal presente en la población adulta joven (20-29 años), ajustada por sexo y origen étnico (índice T o T-score). Indican que el diagnóstico de osteoporosis se haga cuando la DMO sea $<-2,5$ DE T-Score³. Más tarde la propia OMS matizó que dicho valor debe corresponder a una medición realizada en cuello de fémur. La Sociedad Internacional de Densitometría Clínica (ISCD) considera que el diagnóstico puede establecerse cuando dicho valor de $-2,5$ T se encuentra en cualquiera de las tres siguientes localizaciones: columna lumbar, cadera total o cuello femoral⁴. La OMS además establece las situaciones de normalidad, osteopenia (o masa ósea baja) y osteoporosis establecida o grave (Tabla 2.2).

Tabla 2.2. Criterios diagnósticos de osteoporosis de la OMS.

• Normal: DMO T ≥ -1
• Osteopenia o densidad mineral ósea baja: DMO T < -1 y $> -2,49$
• Osteoporosis: DMO T $\leq -2,5$
• Osteoporosis grave: DMO T $\leq -2,5$ + fractura

La consecuencia más directa de la osteoporosis es el incremento de la incidencia de fracturas por fragilidad. La osteoporosis afecta al 21% de las mujeres y al 6% de los hombres entre 50 y 84 años de la Unión Europea. En España, el 22,5% de las mujeres y el 6,8% de los hombres mayores de 50 años tienen osteoporosis⁵. En estimaciones recientes, se calcula una incidencia anual de aproximadamente 200.000 nuevas fracturas en nuestro país, con una repercusión económica cercana a los 3.000 millones de euros⁶. El informe SCOPE 21 (*ScoreCard for Osteoporosis in Europe*) destaca que, en España, se espera un aumento en torno al 30% en el número de fracturas por fragilidad para el año 2034, alcanzando los 370.000 casos⁵.

en España, se espera un aumento en torno al 30% en el número de fracturas por fragilidad para el año 2034, alcanzando los 370.000 casos⁵.

**Figura 2.1.** Incidenia anual de fractura de cadera en mujeres de países de la UE estandarizada por edad para la población mundial en 2020. Adaptado de Kanis, J.A. et al.⁷

Las fracturas osteoporóticas son aquellas que ocurren por un impacto que sería insuficiente para fracturar un hueso normal o incluso sin un trauma aparente. Por ejemplo, tras una caída desde la propia altura o tras un movimiento rutinario. Habitualmente se producen en un paciente mayor de 45 años y sin que haya indicios de otras patologías distintas a la osteoporosis que hayan provocado o facilitado

la fractura. La localización más frecuente es la vertebral, seguida de extremidad proximal del fémur, distal del radio y húmero. Otras localizaciones son menos frecuentes, como las fracturas del extremo distal del fémur, las fracturas costales, las fracturas del extremo distal del húmero, las proximales de tibia y las de los huesos de la pelvis. No se consideran fracturas osteoporóticas las localizadas en las vértebras superiores a D4, los huesos de la cara, huesos de la mano, el codo⁶.

Cada fractura por osteoporosis incrementa por 1,5-2 el riesgo de una nueva fractura. Este aumento varía en función de la localización de la primera fractura. Específicamente, la fractura vertebral osteoporótica (FRVOP) aumenta por 4,4 (3,6-5,4) el riesgo de una nueva FRVOP, y en un 2,3 (2,0-2,8) el riesgo de una fractura osteoporótica de cadera.

Cada fractura por osteoporosis incrementa por 1,5-2 el riesgo de una nueva fractura. Este aumento varía en función de la localización de la primera fractura.

Las principales fracturas de perfil osteoporótico repercuten no solo en la calidad de vida de los pacientes, sino también en su esperanza de vida. En España, el número anual de muertes asociadas a un evento de fractura por fragilidad se

El número de fallecimientos relacionados con las fracturas por fragilidad es comparable o supera a algunas de las causas de muerte más comunes, como el cáncer de pulmón, la diabetes o las enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores.

estimó, para 2019, en 74 por cada 100.000 individuos mayores de 50 años. El número de fallecimientos relacionados con las fracturas por fragilidad es comparable o supera a algunas de las causas de muerte más comunes, como el cáncer de pulmón, la diabetes o las enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores.

■ EVALUACIÓN DEL RIESGO DE FRACTURAS POR FRAGILIDAD (FACTORES DE RIESGO DE OSTEOPOROSIS, CAÍDAS Y FRACTURAS. ESCALAS DE RIESGO)

Existen numerosos factores relacionados con el riesgo de fracturas óseas. Algunos de ellos influyen directamente sobre la resistencia ósea y otros se encuentran relacionados con la tendencia a las caídas y las características de estas⁸.

Los principales factores en el desarrollo de fracturas son la edad, la densidad mineral ósea (DMO) y el antecedente de fractura por fragilidad. También aumenta significativamente el riesgo en las mujeres a partir de la menopausia, el antecedente de fractura por fragilidad en al menos un familiar de primer grado (especialmente una historia materna de fractura de fémur), el tabaquismo y la ingesta alcohólica excesiva. Otros factores de riesgo reconocidos son, además, las enfermedades y tratamientos causantes de las denominadas osteoporosis secundarias (hipogonadismo, menopausia precoz, amenorrea, anorexia nerviosa, malabsorción, artritis reumatoide, la diabetes -en particular la tipo

Los principales factores en el desarrollo de fracturas son la edad, la densidad mineral ósea (DMO) y el antecedente de fractura por fragilidad.

1-, inmovilización, tratamiento esteroideo, inhibidores de la aromatasas, agonistas de las hormonas liberadoras de gonadotropinas).

El riesgo de osteoporosis (OP) en un paciente se puede cuantificar mediante escalas de riesgo⁹. Estas herramientas de cálculo recogen diferentes factores y por definición no incluyen la DMO. Cabe mencionar: *Simple Calculated Osteoporosis Risk Estimation* (SCORE), *Osteoporosis Risk Assessment Index* (ORAI) y *Osteoporotic Self-Assessment Tool* (OST). Todas tienen similar capacidad para predecir OP por lo que es suficiente utilizar solo una de ellas.

La combinación de la DMO con FR clínicos proporciona la mejor estimación del riesgo de fractura. Este hecho ha fomentado el desarrollo de herramientas de cálculo del riesgo de fractura capaces de integrar múltiples factores. Las principales son FRAX, QFracture y Garvan.

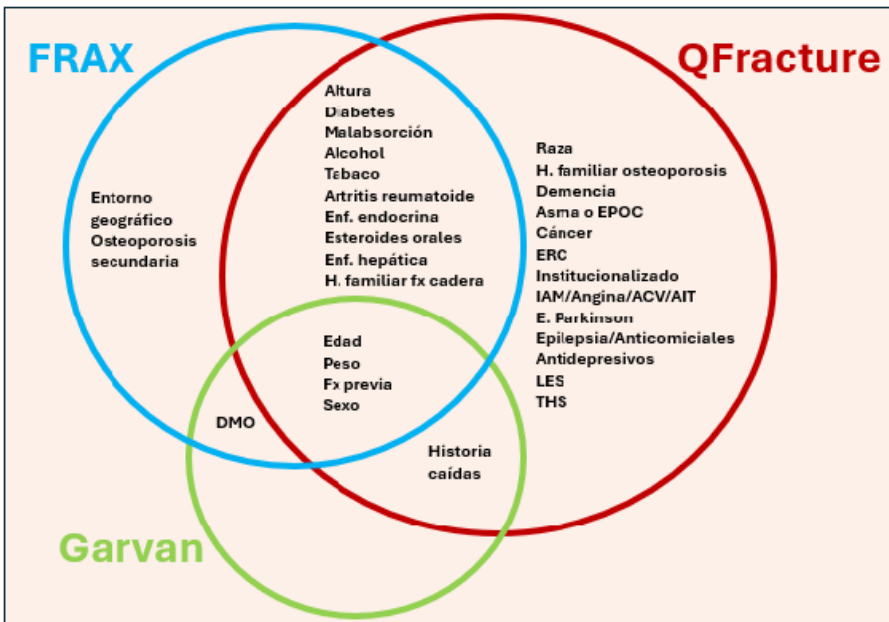


Figura 2.2. Factores de riesgo para Calculadoras de riesgo FRAX, QFracture y Garvan. Adaptado de Todorov G et al.¹⁰

La escala FRAX (World Health Organization Fracture Risk Assessment Tool <http://www.shef.ac.uk/FRAX>) es la más usada y cuenta con el auspicio de la OMS¹¹. Con ella podemos estimar el riesgo absoluto de fracturas mayores (cadera, vertebral, húmero y antebrazo) y de cadera a 10 años en personas de 40-90 años. Los factores de riesgo que incluye son: edad, sexo, IMC, antecedentes personales de fractura osteoporótica, fractura de cadera en uno de los progenitores, tabaquismo, consumo de bebidas alcohólicas (> de 3 raciones de 10 gr cada una), tratamiento con glucocorticoides (>7,5 mg de prednisona diarios o su equivalente durante tres meses), padecer artritis reumatoide y de forma opcional la DMO de cuello femoral. Se recomienda clasificar a los pacientes como alto riesgo de fractura cuando

el riesgo cuantificado por FRAX para fractura de cadera sea $\geq 3\%$, y para fractura principal se sugiere utilizar el umbral $\geq 10\%$ sin DMO o $\geq 7,5\%$ con DMO¹².

La adaptación del FRAX a cada país se ha hecho en función de las características epidemiológicas de las fracturas osteoporóticas de los mismos. La validez del FRAX español ha sido analizada en dos cohortes prospectivas, y en ambas infraestima el riesgo de fractura principal. Otras limitaciones del FRAX serían: no considerar la DMO lumbar, número de fracturas previas y su cronología y no recoger el riesgo de caídas.

Una actualización del FRAX, la herramienta FRAX plus, intenta mejorar las limitaciones anteriormente descritas, mediante la posibilidad de ajustar el riesgo de fractura en función de otros factores añadidos tales como la localización y temporalidad de las fracturas previas, dosis de corticoides, presencia de DM tipo 2, caídas en el último año, longitud del cuello del fémur y divergencia de DMO lumbar¹³. Actualmente es preciso pagar por el cálculo de riesgo en cada paciente, hecho que pudiera limitar su utilización en la práctica clínica habitual.

La escala QFracture (<https://qfracture.org/>) realizada por autores ingleses, contiene mayor número de variables ya que añade más factores de riesgo como caídas, diabetes mellitus, consumo de alcohol, tabaco y otras enfermedades. En este caso no incluye la DMO y está pendiente de ser validada en la población española.

La escala Garván (www.garvan.org.au/promotions/bone-fracture-risk/calculator/) incluye 5 variables: sexo, edad, presencia de fracturas por fragilidad a partir de los 50 años y caídas en los últimos 12 meses. Puede incluirse la DMO y está validada en población española.

El papel de las escalas es cada vez mayor, estando ya algunas integradas en las guías de práctica clínica. La recomendación actual es que deben ser utilizadas como una herramienta complementaria para guiar a médicos y a pacientes en la toma de decisiones diagnósticas y terapéuticas.

■ ENFOQUE DIAGNÓSTICO DE LAS FRACTURAS POR FRAGILIDAD

Es necesario evaluar a los pacientes que han sufrido una fractura por fragilidad para ver si tienen osteoporosis y poder prevenir nuevas fracturas, mediante medidas de tratamiento tanto farmacológicas como no farmacológicas. Ante la sospecha de una fractura por fragilidad, además de la exploración física y la anamnesis, se deben realizar estudios complementarios orientados a valorar la intensidad de la enfermedad y a identificar posibles procesos que determinen formas secundarias de la misma.

Es necesario evaluar a los pacientes que han sufrido una fractura por fragilidad para ver si tienen osteoporosis y poder prevenir nuevas fracturas...

Anamnesis

La realización de una adecuada anamnesis es fundamental, como en toda valoración clínica. Estas fracturas se producen ante mínimos traumatismos: en el caso de la fractura vertebral el paciente refiere haber realizado un pequeño esfuerzo como agacharse, levantar un peso, o toser y estornudar de forma violenta. En la fractura de cadera suelen referir una caída banal, con frecuencia desde su propia altura. Otros huesos como el radio distal, el extremo proximal del húmero, costillas y huesos largos también pueden verse afectados.

Es importante preguntar por fracturas previas, la historia ginecológica (edad de menopausia, episodios de amenorrea de larga duración, número de embarazos, meses de lactancia, uso de terapia hormonal sustitutiva), por el padecimiento de enfermedades, el uso de fármacos que afecten al metabolismo óseo, antecedentes de nefrolitiasis, así como antecedentes familiares de fractura de cadera. También debemos valorar el estado nutricional y el consumo de alimentos ricos en calcio y vitamina D¹⁴. Por otra parte, hay que registrar si el paciente recibe tratamiento para la OP o, si lo recibió, conocer el motivo de la suspensión, así como la toma de suplementos de calcio y vitamina D.

Registrar la actividad física que realiza el paciente (tipo de actividad y número de horas a la semana). Determinar el riesgo de caídas, valorando si presenta déficits cognitivos, trastornos de la marcha y déficits visuales, el uso de medicamentos como las benzodiacepinas o los neurolépticos o simplemente el número de caídas que el paciente ha sufrido durante el último año.

Es útil recoger específicamente posibles factores que aumenten el riesgo de efectos secundarios de potenciales tratamientos, como el estado de los dientes y los antecedentes de reflujo gastroesofágico o de neoplasia, de cara a decidirse por un tratamiento u otro tras completar el estudio necesario. Puede ser útil aplicar una escala de valoración del riesgo de fracturas como la escala FRAX.

Manifestaciones clínicas

La OP discurre, la mayoría del tiempo, de forma silente. Sin embargo, este hecho no implica que la enfermedad no tenga relevancia, ya que la pérdida progresiva de DMO es un importante factor de riesgo de fracturas.

Las manifestaciones clínicas de la OP vienen derivadas por el aplastamiento vertebral y las fracturas periféricas.

El aplastamiento vertebral se caracteriza por la presencia de dolor, que puede ser agudo o crónico, aunque debemos tener presente que hasta dos tercios son asintomáticas (fracturas morfométricas). El dolor agudo se debe al aplastamiento vertebral súbito, normalmente con un mínimo traumatismo, por actividades diarias: toser, estornudar, apoyarse o coger un objeto pesado o incluso de forma espontánea. Suele ser intenso, mejora con el reposo y encuentra alivio con el decúbito. En ocasiones se irradia hacia delante en cinturón. No son frecuentes las compresiones neurológicas por lo que las manifestaciones sensitivas o motoras son raras. No es

característico tampoco la presencia de fiebre o el dolor que no remite con el reposo o se exacerba por la noche. Algunos pacientes pueden presentar dolor de espalda crónico, sordo y peor localizado debido a la propia alteración ósea y a la presencia de deformidades vertebrales.

La fractura de cadera normalmente se produce tras una caída banal, con un dolor intenso en la región inguinal e imposibilidad para levantarse del suelo permaneciendo la extremidad acortada y en rotación externa. La fractura distal del radio suele ser por caída con la mano extendida y la proximal del húmero desde la posición erguida con bajo traumatismo. Algunas fracturas por fragilidad pueden pasar más desapercibidas, como las de ramas pubianas que cursan con dolor sordo inguinal.

Exploración física

En la valoración de una paciente con OP debemos realizar una exploración física completa. Pesar, tallar y calcular el IMC (kg/m^2) en cada visita. Es importante preguntar si ha perdido altura y en cuánto tiempo ya que puede indicarnos la presencia de fracturas vertebrales. La pérdida de altura (>4 cm) se considera un predictor independiente del riesgo de fracturas. Debemos evaluar la presencia de sarcopenia como factor de riesgo de OP. Poner especial atención a la presencia de dolor de espalda, cifosis dorsal (midiendo la distancia occipucio-pared). Las fracturas vertebrales dorsales condicionan un acercamiento de las costillas a la pelvis con un abombamiento del abdomen muy característico en los pacientes con osteoporosis¹.

Distancia occipucio-pared (Figura 2.3): que en condiciones normales es 0 y que estará aumentada en los pacientes con cifosis dorsal, y el índice pelvis-costillas, disminuido en estos pacientes ($<$ de 2 dedos) (Figura 2.4).



Figura 2.3. Distancia occipucio-pared. **Figura 2.4.** Índice pelvis-costillas

Radiología

La sospecha de una fractura por fragilidad debe confirmarse en la radiografía. Normalmente las fracturas vertebrales por fragilidad se localizan en la columna dorsal

baja y en la región lumbar. La aparición de fracturas en localizaciones no sugestivas (dorsal alta por encima de D4 o cervical) debe de hacernos pensar en otras causas y no en una osteoporosis primaria. Lo más característico es que se afecte el muro anterior con un acuñamiento del cuerpo vertebral, sobre todo en vértebras dorsales, lo que origina una cifosis o “joroba de viuda”. Si el acuñamiento es en la zona lumbar se pierde la lordosis. También se puede afectar la zona media del cuerpo vertebral (vértebra bicóncava), o presentar un aplastamiento completo del cuerpo vertebral (fracturas por estallido o “fracturas Burst”) con afectación del muro posterior, aunque esto es menos frecuente. A diferencia de las fracturas vertebrales traumáticas, en las fracturas por fragilidad es poco probable que se afecte el muro posterior y se desarrollen complicaciones neurológicas. Para evaluar las fracturas vertebrales podemos aplicar el Método de Genant (Figura 2.5): es un método semicuantitativo, basado en la evaluación de la morfología del cuerpo vertebral, en el cual cada vértebra recibe un grado de gravedad según una estimativa visual de la aparente pérdida de altura del cuerpo vertebral. Según el método, las vértebras de T4 a L4 se gradúan en la siguiente forma¹⁵:

- Grado 0 o normal.
- Grado 1 Fractura leve: reducción de la altura del 20-25% y con una extensión del 10-20%.
- Grado 2 Fractura moderada: reducción de la altura del 26-40% y con extensión del 21-40%.
- Grado 3 Fractura grave: reducciones tanto de la altura como de la extensión mayores del 40%.

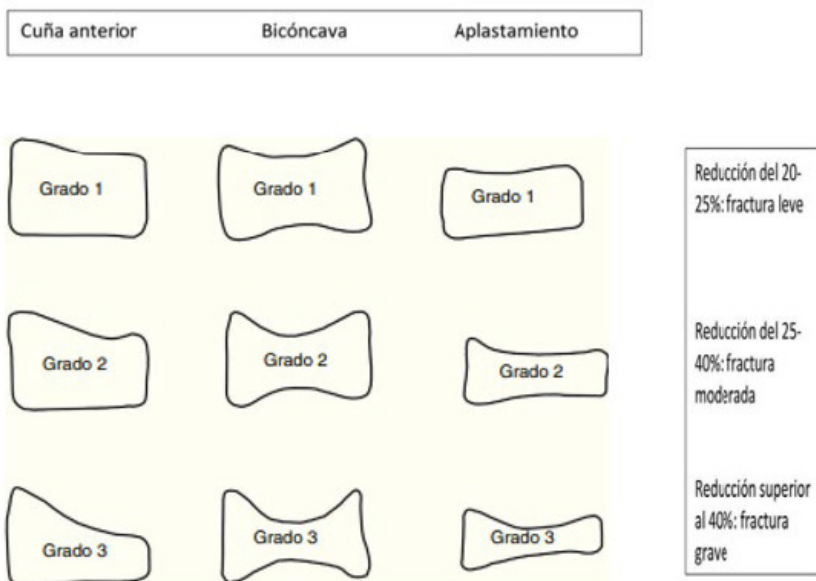


Figura 2.5. Método de Genant.

Podemos tomar como referencia el cayado de la aorta para localizar el nivel vertebral (T4). Los segmentos T8 y T9 son los afectados con mayor frecuencia, situación que obedece a razones biomecánicas. Por tanto, debemos estar más atentos en la evaluación de estos segmentos en el momento de hacer la lectura de la radiografía de tórax, de tal forma que se pueda crear una alerta al clínico para valorar una intervención terapéutica, evitando así la ocurrencia de nuevas fracturas. En este sentido, se pueden desarrollar circuitos sencillos de alerta con los que el radiólogo pueda derivar a estos pacientes a cribaje en una unidad especializada, por ejemplo, con una palabra clave en el informe. Es por ello que una correcta coordinación a nivel multidisciplinar permite mejorar la valoración y las opciones terapéuticas en nuestros pacientes.



Figura 2.6. Radiografía de fracturas vertebrales dorsales.

En cuanto a la fractura de cadera (trocanterea y de cuello de fémur) se debe realizar una radiografía AP y axial de cadera para su evaluación.

Las fracturas de húmero proximal, como ya hemos descrito, se producen debido a traumatismos de baja energía, por ejemplo, una caída con apoyo en la mano y el brazo extendido desde la posición de pie. La serie radiográfica que se recomienda en los procesos traumáticos de la articulación glenohumeral incluyen: una proyección AP en el plano de la escápula con la peculiaridad de que hay que angular el tubo o al paciente, ya que, si no, la escápula se superpondría a la cabeza humeral, y una proyección axial.

En las fracturas incompletas, poco desplazadas o impactadas puede ser útil además la realización de TAC para confirmar o descartar la fractura.

Medición de la masa ósea

La medición de DMO mediante DXA (absorciometría radiológica de doble energía) sigue manteniéndose como una de las variables biológicas más importantes en

la osteoporosis debido a: la importante correlación entre la DMO y la resistencia ósea en estudios biomecánicos, estudios epidemiológicos que muestran una fuerte relación entre el riesgo de fractura y la DMO; se ha utilizado como criterio de aleatorización en múltiples ensayos clínicos con distintas terapias farmacológicas, su excelente precisión y baja dosis de radiación (Figura 2.7).



Figura 2.7. Densitómetro.

La DXA es una técnica radiológica que mide la cantidad de hueso mineralizado por cm^2 . Expresa sus valores en densidad mineral ósea (DMO) en g/cm^2 , índice T o T-score, e índice Z o Z-score. El primer índice hace referencia a las desviaciones estándar respecto a la media juvenil normal, y el segundo respecto a las personas de la misma edad y sexo. Como ya hemos dicho, la OMS propuso en 1994 la definición de osteoporosis para mujeres caucásicas utilizando el índice $T < -2,5$ (Tabla 2.2). En determinados grupos de población, como varones menores de 50 años y mujeres premenopáusicas, es más aconsejable utilizar el índice $Z < -2$ para determinar una masa ósea “por debajo de lo esperado para la edad del paciente”. La Sociedad Internacional de Densitometría (ISCD) aconseja realizar la medición de la DMO a nivel central, tanto en la columna lumbar como en la cadera (fémur proximal y cadera total).

Las adquisiciones DXA con densitómetros de haz en abanico pueden realizar adquisición de imágenes de la columna lumbar y torácica en proyección lateral para diagnosticar fracturas vertebrales. En un estudio de mujeres de edad ≥ 65 años, mostró una alta sensibilidad y especificidad para diagnosticar fracturas vertebrales moderadas y graves.

Por otra parte, la evaluación del estado estructural del componente trabecular del hueso (TBS), ayuda a una mejor clasificación de los pacientes sobre la base del riesgo de fractura. El *Trabecular Bone Score* (TBS) es una medida de la textura de los niveles de gris de las imágenes DXA de la columna lumbar¹⁶. Ha demostrado me-

jorar la predicción del riesgo de fractura más allá de la proporcionada por la combinación de DMO por DXA y factores de riesgo clínico. TBS se mide clínicamente en columna lumbar con un software especializado que utiliza la misma región de interés que para la medición convencional de DMO. El fabricante de TBS ha propuesto que los valores de $TBS \geq 1.350$ se consideren normales, mientras que TBS entre 1.200 y 1.350 es consistente con hueso “parcialmente degradado” y $TBS \leq 1.200$ indica hueso “degradado”. ISCD ha sugerido que el uso de la herramienta FRAX ajustadas para TBS podría ayudar en la toma de decisión terapéutica. Actualmente es un parámetro que podemos incluir en la herramienta de cálculo del FRAX.

Otras técnicas como la ultrasonografía (US) o la tomografía cuantitativa computarizada (TAC) también han demostrado utilidad en la predicción del riesgo de fracturas¹⁷. Esta última en concreto tiene especial interés porque mide hueso trabecular y cortical, así como la DMO volumétrica y la geometría del hueso, aspecto cada vez más importante en la evaluación de la fractura de cadera.

Analítica en la valoración de la osteoporosis y fracturas por fragilidad

Desde un punto de vista práctico, el diagnóstico de osteoporosis que se realiza en el contexto de una fractura por fragilidad –casi siempre en el entorno hospitalario–, requiere la inclusión de una batería mínima de pruebas analíticas. Es conveniente realizar unos análisis de sangre y orina en los pacientes con fractura osteoporótica, de cara a valorar causas secundarias de OP, descartar otras etiologías de las fracturas y plantear opciones terapéuticas. Se incluirá hemograma, VSG, perfil bioquímico con calcio, albúmina, fósforo, fosfatasa alcalina, parathormona (PTH), TSH y proteinograma. En la orina calcio y creatinina en 24 h. La determinación de vitamina D (25OHD) es necesaria sobre todo en pacientes con posible deficiencia por edad avanzada, institucionalizados, insuficiencia renal crónica o toma de anticonvulsivantes. En función de los hallazgos obtenidos, se indica realizar nuevas pruebas adicionales por la elevada asociación de diversas patologías de la esfera endocrina, como diabetes o alteraciones suprarrenales, así como excluir la etiología neoplásica (Tabla 2.3).

Tabla 2.3. Pruebas de laboratorio recomendadas para pacientes con sospecha de osteoporosis.

- | |
|--|
| • Hemograma completo |
| • Creatinina sérica |
| • Fosfatasa alcalina sérica |
| • Calcio (corregido por albúmina), fósforo, 25. Considerar eliminación de calcio por orina |
| • 25-OH-Vitamina D (repetir tras tratamiento) |
| • Determinación de PTH |
| • Tirotropina (TSH) |
| • Electroforesis proteínas séricas (sobre todo si fractura vertebral) |

Otras pruebas para descartar OP secundaria: anticuerpos antigliadina, testosterona total, triptasa sérica, cortisol libre urinario.

Los marcadores bioquímicos del remodelado óseo (MRO) son una serie de sustancias que pueden valorarse en sangre o en orina y cuya concentración o actividad reflejan la formación o la resorción ósea. Los sintetizados por los osteoblastos constituyen los marcadores de formación y los restantes los marcadores de resorción ósea (Tabla 2.4).

Tabla 2.4. Marcadores bioquímicos de la remodelación.

MARCADORES DE FORMACIÓN	MARCADORES DE RESORCIÓN
PINP* (S)	CTX-I** (S)
Fosfatasa alcalina total (S)	NTX (O)
Fosfatasa alcalina ósea (S)	CTX-MMP (ICTP) (S)
Osteocalcina (S)	Deoxipiridinolina (O)
PICP (S)	FATR 5b (S)

Los marcadores del remodelado óseo son útiles para evaluar la respuesta al tratamiento. La ausencia de cambios en la concentración de los MRO durante la terapia antiosteoporótica puede reflejar la existencia de una mala adherencia terapéutica, un problema médico (por ejemplo, fractura vertebral reciente), una osteoporosis secundaria o la ausencia real de respuesta.

Los valores de algunos de los marcadores de resorción (incluido el CTX-I) presentan un ritmo circadiano, siendo los valores más altos a primera hora de la mañana; además, la ingesta reduce la concentración sérica de CTX-I. Por ello, se recomienda medir en CTX-I en suero en ayunas a primera hora de la mañana (07:00-10:00 h). El ejercicio físico intenso aumenta los marcadores de formación y disminuye los de resorción, por lo que se recomienda evitarlo durante las 48 horas anteriores a la extracción de la muestra. También influyen las situaciones de estrés, una fractura reciente, la existencia de enfermedades asociadas o la medicación que esté tomando el paciente. Todo ello hace que la variabilidad intraindividual sea muy elevada, del orden del 10 al 20%.

Diagnóstico diferencial de la fractura

Varios procesos pueden simular una fractura vertebral como la enfermedad de Scheuermann, cambios degenerativos o una espondilodiscitis. Por otra parte, no todas las fracturas están en el contexto de una osteoporosis primaria.

La presencia de una sola fractura vertebral, con el resto de la columna normal, o la afectación del muro posterior, debe hacernos pensar en otras causas de fracturas como el mieloma, procesos infecciosos o metástasis óseas. En la Tabla 2.5 se muestran las causas más comunes de fracturas vertebrales no osteoporóticas.

Tabla 2.5. Otras causas de fracturas vertebrales.

Traumatismos
Metástasis de tumores sólidos: próstata, pulmón, mama, tiroides, riñón
Neoplasias hematológicas: mieloma múltiple
Neoplasias óseas primitivas: osteosarcoma, condrosarcoma, angiosarcoma
Infecciones: bacterianas, tuberculosa
Enfermedades óseas: Paget, osteomalacia
Otras: angiomas, granuloma eosinófilo, quiste óseo aneurismático
Angiomas

■ ESQUEMA DIAGNÓSTICO DE LA FRACTURA POR FRAGILIDAD

- Historia clínica (factores de riesgo de osteoporosis y caídas y exploración física completa).
- Confirmación radiológica de la fractura.
- Medición de la masa ósea (Densitometría por DXA en columna lumbar y cadera).
- Análisis en sangre y orina.

■ CONCLUSIONES

La osteoporosis es una enfermedad esquelética caracterizada por una resistencia ósea disminuida que provoca un incremento en el riesgo de fractura. Para sospechar una fractura por fragilidad debe tenerse en cuenta la edad y los factores de riesgo de osteoporosis, la intensidad del traumatismo (baja energía como una caída de la propia altura o en ausencia de un traumatismo identificable), la localización (típica en columna vertebral, fémur proximal, antebrazo distal y húmero proximal), la existencia de fracturas previas por fragilidad o del diagnóstico previo de osteoporosis, una vez excluidas otras causas de fragilidad esquelética (fracturas patológicas). Es necesario realizar una anamnesis y exploración física completa, confirmar la fractura con radiología, un análisis en sangre y orina, ponderar los factores de riesgo de fractura pudiendo ayudarnos de escalas validadas, y en ocasiones utilizar la densitometría, que nos determinará la masa ósea, ayudándonos de este modo a la toma de decisiones y monitorización terapéutica.

■ REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Blanch Rubió J, Casado Burgos E *et al.* *Manual SEIOMM de Enfermedades Metabólicas Óseas*. ISBN: 978-84-88823-12-0.
2. NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy. *JAMA* 2001; 285:785-795.

3. World Health Organization. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. WHO. Technical report series. Ginebra. Suiza, 1994.
4. Beyond BMD. Shepherd JA, Schousboe JT et al. Executive Summary of the 2015 ISCD Position Development Conference on Advanced Measures from DXA and QCT: Fracture Prediction. *J Clin Densitom.* 2015; 18:274-86.
5. Willers C, Norton N, Harvey NC et al. SCOPE review panel of the IOF. Osteoporosis in Europe: a compendium of country-specific reports. *Arch Osteoporos.* 2022 Jan 26;17(1):23. doi: 10.1007/s11657-021-00969-8.
6. Etxebarria-Foronda I, Caeiro-Rey JR, Larrainzar-Garijo R et al. *Guía SECOT-SEGG de osteoporosis y fractura por fragilidad.* (2022). Sociedad Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología.
7. Kanis, J A, Norton, N, Harvey, NC et al. SCOPE 2021: a new scorecard for osteoporosis in Europe. *Archives of Osteoporosis*, 16 (1). <https://doi.org/10.1007/s11657-020-00871-9>
8. Edwards BJ. Osteoporosis Risk Calculators. *J Clin Densitom.* 2017; 20:379-388. doi: 10.1016/j.jocd.2017.06.024. Epub 2017 Jul 22.
9. Kanis JA, Oden A, Johnell O et al. The use of clinical risk factors enhances the performance of BMD in the prediction of hip and osteoporotic fractures in men and women. *Osteoporos Int* 2007; 18:1033.
10. Todorov G, Brook S, Quah Qin Xian N et al. Comparison of fracture risk calculators in elderly fallers: a hospital-based cross-sectional study. *BMJ Open.* 2022 Jul 12;12(7):e060282. doi: 10.1136/bmjopen-2021-060282
11. Azagra R RG et al. Umbrales de FRAX® para determinar personas con alto y bajo riesgo de fractura osteoporótica en población femenina española. *Med Clin (Barc).* 2015; 144: 1-8.
12. Riancho JA, Peris P, González-Macías J et al. Executive summary clinical practice guideline of postmenopausal, glucocorticoid-induced and male osteoporosis (2022 update). Spanish Society for Bone and Mineral Metabolism Investigation (SEIOMM). *Rev Clin Esp (Barc)* 2022 Aug-Sep;222(7):432-439.
13. Kanis JA, H Johansson H, McCloskey EV et al. Previous fracture and subsequent fracture risk: a meta-analysis to update FRAX. *Osteoporos Int.* 2023 Dec;34(12):2027-2045
14. Halfon M, Phan O, Teta D et al. Vitamin D: a review on its effects on muscle strength, the risk of fall, and frailty. *Biomed Res Int.* 2015; 27.
15. Genant HK, Wu CY, van Kuijk C et al. Vertebral fracture assessment using a semi-quantitative technique. *J Bone Miner Res* 1993; 8:1137-48.
16. Silva B. C, Leslie W.D, Resch H et al. Trabecular bone score: a noninvasive analytical method based upon the DXA image. *J Bone Miner Res.* 2014; 29:518-30.
17. Engelke K, Lang T, Khosla S et al. Clinical Use of Quantitative Computed Tomography (QCT) of the Hip in the Management of Osteoporosis in Adults: the 2015 ISCD Official Positions-Part I. *J Clin Densitom.* 2015; 18:338-58.