

ORTOPEDIA

REVISIÓN BIBLIOGRAFICA DEL DIAGNÓSTICO RADIOLÓGICO DE FRACTURAS PATOLÓGICAS

Juan Manuel Hernández Herrera*

Juan José Hernández Herrera**

Alfonso Marín Álvarez***

Alejandra Cruz Brenes****

SUMMARY

The pathological bone fractures could be suspected in rutinary radiological attention, and it is important an adecuated head medical surveillance of the identification on risk factors and maintain the observation on the patient, this article review identified some important criteria to consider on the radiological evaluation because of the bone pathological fracture.

GENERALIDADES DE FRACTURA PATOLÓGICA

Se define como fractura patológica (FP) la que se produce en un hueso que ha perdido sus propiedades

de viscoelasticidad y resistencia normales. Existen diversos factores etiológicos como las secundarias a osteoporosis senil y metabólica, fracturas de estrés y fracturas sobre lesiones neoplásicas benignas. (1) Las fracturas patológicas se producen cuando un hueso rompe un área que está debilitado por otra enfermedad. Una fractura patológica por lo general ocurre con las actividades normales. (5) Las metástasis óseas de carcinomas constituyen el tipo de tumor óseo más frecuente en el 90% de los mayores de 40 años. (9) La incidencia de FP aumenta a medida que se incrementa la supervivencia de los pacientes con cáncer. El sistema esquelético

es el tercer órgano con mayor frecuencia de metástasis (tras pulmón e hígado). El cáncer de mama sigue siendo el de mayor incidencia entre los osteótropos, aunque cada vez se diagnostican más metástasis de carcinoma de pulmón. Las metástasis se distribuyen topográficamente en localizaciones de hematopoyesis conservada (vértebras, pelvis, fémur, costillas, cráneo) y con menos frecuencia en el resto de huesos largos. Siendo el fémur el responsable de las dos terceras partes. (1,6,9)

Se clasifican las fracturas como:

- Acorde, trauma brusco.
- Stress: fractura de fatiga,

* Residente Radiología e Imágenes Médicas. Hospital México. Costa Rica.

** Residente Cirugía Oral y Maxilofacial. Hospital Arnulfo Arias. Ciudad de Panamá.

*** Médico General. Clínica Dr. Ricardo Moreno Cañas.

**** Médico General. Instituto Nacional de Seguros. Sede Desamparados.

marchado.

- Patológicos: debilitan hueso secundario a METS, pulmón, mama, próstata, tiroides, riñón. (4)

Los Tipos de fractura se clasifican(4):

- Cerrada o abierta
- Incompleta rotura de cortical
- Comminuta
- fragmento alas de mariposa
- fragmento segmentaria
- Morfología en T o Y
- Impactación
- Avulsión

* Ver imágenes 1 y 2 Fractura por impactación o aplastamiento del cuerpo vertebral.

Las diferentes CONFIGURACIONES se clasifican(4):

- Tranversa – fuerza Angulación
- Oblícu – línea de fractura 45 grados
- Espiral – fuerza rotacional
- Vertical – impactación

Según la POSICIÓN DE FRAGMENTOS se clasifica(4):

- ALINEACIÓN, no hay diseminación
- Varo: hacia adentro / valgo: hacia afuera del fragmento distal
- Aposición: contacto adecuado
- Acabalgamiento: sobrepasa
- Distracción : si hay orificio

de comunicación

Según su LOCALIZACIÓN se clasifican en(4):

- DIAFISIARIAS (infancia)
 - Tallo verde: x Angulación con diana rotura transversal incompleta ½ sección transversa
 - Torus: arrugamiento del cortex x compresión
 - Tubo de plomo transversal incompleta con torus de lado contrario
 - Curvamiento: 2 angulaciones compresivas genera deformidad del hueso
- EPIFISIARIAS
 - 1/3 de fracturas 80 % a los 10-16 años más frecuente en distal del radio según la Clasificación de Salter y Harris

Es importante repasar las fases de curación de las heridas en las fracturas dentro de las que se pueden detallar(4):

- INFLAMATORIA: hematoma que coagula a 18-20 horas de la lesión
- REPARATIVA: reorganización del coágulo con proliferación de células de capa profunda en el tejido perióstico con tejido de granulación con metaplasia de fibroblastos con formación cartilaginosa
- REMODELACION: collarete redondo que forma contorno, desaparece callo primario .

Dentro de los factores que pueden o no afectar el ritmo de reparación debemos considerar, aspectos como edad, trauma local, alineación, fragmentación, separación de fragmentos,

CLASIFICACIÓN DE FRACTURAS PATOLOGÍAS POR ETIOLOGÍA (4)

LOCAL		DIFUSA	
BENIGNO	Encondroma	CONGENITO	Osteogénesis imperfecta
MALIGNO	Ca METS	ADQUIRIDO	Osteoporosis juvenil
INFECCION	OML		Paget
OTRO	Q simple Displasia fibrosa Granuloma Eosinofílico		Mieloma múltiple Ca METS Osteomalacia Osteodistrófica distal renal

adecuada inmovilización, situación intrarticular fractura e infección. (4,6) Las fracturas patológicas son una complicación frecuente en los pacientes con cáncer debido al aumento en la supervivencia de los mismos, se incrementan el riesgo de desarrollar una fractura patológica en hasta 20% de pacientes con Metástasis, sobre todo en pacientes con neoplasia de lesión osteolítica, asociando mieloma múltiple y cáncer de mama con más frecuencia en huesos largos y fémur. (6) Se describe biomecánicamente la fractura según Plught et Al secundaria a lisis tumoral en dos etapas sucesivas:

1. Efecto de estrés creciente (stress-riser efecto); cambios bruscos en la modularidad del hueso entre las zonas de cortical intacta y destruida que hace concentrar el estrés en los puntos del hueso donde hay menos material para transmitir la fuerza. Se trata decisiones que afectan a menos de la mitad del diámetro óseo.
2. Efecto de sección abierta (open section efect). Si el defecto sobrepasa el 75% del diámetro óseo, el hueso pierde el 90% de su capacidad de resistir los esfuerzos de torsión, y puede fracturarse aun en ausencia de grandes traumatismos.

Por supuesto otros muchos

factores influyen en el desenlace de estas lesiones:

- Localización (huesos de carga o de relación)
- Consistencia (lesiones blásticas o mixtas)
- Habilidad de los pacientes para modificar sus actividades

La primera dificultad con que nos enfrentamos es reconocer cuándo una lesión ósea (que ha llegado a fracturarse o no) es de origen neoplásico y saber si es metastásica o primaria, y en el primer caso si es solitaria o diseminada(1). Para una fractura patológica con origen neoplásico se desarrollo en 1976 por el autor Harrington et Al, criterios de fractura que siguen siendo analizados. (1)

- Destrucción de la cortical mayor del 50%
- Lesión mayor de 2.5 cm en fémur
- Avulsión del trocánter menor
- Dolor luego de radioterapia

Esquemáticamente en la práctica clínica nos enfrentaremos con tres posibles situaciones que requerirán distintas estrategias:

1. Lesión ósea maligna de origen desconocido.
2. Lesión metastásica solitaria de origen conocido.
3. Lesión metastásica conocida con cuadro diseminado.

LESIÓN ÓSEA MALIGNA DE ORIGEN DESCONOCIDO

Una lesión lítica, diafisaria, en un paciente de más de 40 años debe hacernos sospechar carcinoma metastásico aun en ausencia de antecedentes carcinomatosos. (1)

- Se recomienda en este caso la realización de estudios protocolizados, siendo estos;
- Gammagrafía ósea de cuerpo completo
- Tomografía axial computarizada (TAC) toraco-abdominopélvica
- Analítica general incluyendo proteinograma y antígenos
- Prostático específico (PSA) en los varones.

El resultado, final del estudio de extensión será encuadrar la lesión como sarcoma óseo primario, como lesión metastásica solitaria, cuyo origen se diagnóstica en el estudio, o en algunos casos poco frecuentes, como lesión metastásica con un cuadro diseminado desconocido de entrada. (1)

LESIÓN METASTÁSICA

En pacientes con historia previa de carcinoma, ante la presencia de dolor óseo debe pensarse siempre en un carcinoma metastásico. El dolor suele ser insidioso al

comienzo, y en raquis suele estar presente antes que los cambios radiográficos, mientras que cuando ocurre en los huesos largos suelen haber ya lesiones con riesgo de fractura o fracturas patológicas. (1) El cáncer renal o el de tiroides, tienen relativo «buen pronóstico» cuando sólo han desarrollado metástasis solitarias, por lo que, aun en presencia de fractura patológica, sus metástasis deben ser tratadas radicalmente, como si fueran un tumor primario, con intención curativa siempre que sea posible. (1) Las indicaciones de tratamiento quirúrgico podrían concretarse en estos tres puntos propuestos por(1) Sim:

- 1) Las expectativas de vida del paciente deben ser de al menos 2 meses y su estado general y mental suficientemente bueno para tolerar una cirugía mayor.
- 2) El procedimiento debe ser suficientemente seguro para garantizar la movilización precoz del paciente y sus cuidados generales.
- 3) La calidad del hueso proximal y distal a la lesión debe ser suficiente para soportar la fijación metálica o el soporte protésico.

MÉTODOS DIAGNÓSTICOS

Las **radiografías simples** (anteroposterior y lateral) que muestran el hueso afectado son

el método diagnóstico estándar para la evaluación inicial de la enfermedad ósea metastásica. (2)

La **tomografía computarizada** (TC) es el estudio de elección en la búsqueda de los detalles del hueso cortical y la destrucción.

La **resonancia magnética** (MRI) en el otro lado, es muy sensible a la sustitución de la médula ósea temprana y puede localizar metástasis antes de su comparecencia en las radiografías y la TC (2,7)

Gammagrafía ósea es una técnica muy sensible para la detección de las metástasis óseas y puede detectar estas lesiones antes que las radiografías simples. Demuestran áreas de la actividad osteoblástica, y el radionúclido se acumula en los sitios de fracturas, infecciones, enfermedades degenerativas, las metástasis óseas y tumores benignos como hemangiomas y la displasia fibrosa. (2)

Cintigrama óseo se emplea en casos con mayor frecuencia metástasis ósea y especialmente de tipo osteoblástico: Cáncer de próstata, de mama, de pulmón, de riñón, melanoma. Menos frecuentemente cánceres como tiroides, esófago, gástrico. (2) Permite detección temprana de hasta tres meses antes de presentar alteraciones evidentes en

radiología simple, específicamente el mieloma múltiple (osteolítico predominantemente (8)

MONITORIZACIÓN DE PACIENTES CON RIESGO DE FRACTURA PATOLÓGICA

Uno de los criterios más populares fue el establecido por Harrington en 1986 para cirugía profiláctica en lesiones de fémur proximal:

- lesiones líticas con más de 2,5 cm de diámetro
- lesiones que destruyen más del 50% de la cortical
- lesiones que provocan avulsiones del trocánter menor.

Pero en 1989 Mirel(1) propuso un sistema aplicable a todas las localizaciones periféricas, que la AAOS adoptó en 1998 como el más fiable para cuantificar el riesgo de fractura patológica y definir así lesiones de alto riesgo, que los anglosajones llaman Impending fractures, o fracturas inminentes (FI).

El sistema de Mirels valora varios parámetros(1), cada uno con tres variables que puntúa del uno al tres:

PUNTUACIÓN	1	2	3
LOCALIZACION	Miembro superior	Miembro inferior	Peritrocánterico
DOLOR	leve	Moderada	Severo
LESIÓN	Blástica	Mixta	Lítica
TAMAÑO	<1/3 cortical	1/3-2/3	2/3 cortical

Localización de la lesión:

- Lesiones en miembro superior (1 punto)
- Miembro inferior excepto lesiones peritrocantéreas (2 puntos)
- Peritrocantéreas (3 puntos).

Dolor que provoca:

- leve (1 punto)
- moderado (2 puntos)
- funcional (3 puntos)

Patrón radiológico:

- blástico (1 punto)
- mixto (2 puntos)
- lítico (3 puntos)

Tamaño de la lesión:

- ocupa un tercio del diámetro del hueso (1 punto)
- dos tercios (2 puntos)
- más de dos tercios (3 puntos)

Según Mirels la indicación de intervención quirúrgica profiláctica es clara en lesiones con puntuaciones de 9 o superiores, mientras que en lesiones con puntuación de 8 sólo es optativa y en lesiones de 7 o menos el tratamiento no debe ser quirúrgico. (1) La principal crítica

proviene de Van der Linden que en un estudio prospectivo sobre 110 lesiones aplicando el método de Mirels concluyen que sobrevalora claramente el riesgo de fractura. Propone otro método radiográfico simple, en la misma línea que Menk, encontrando como factores predictivos fiables de fractura la afectación longitudinal de la cortical (CL1 y CL2) de más de 30 mm y la afectación cortical transversal (CT1 y CT2) superior al 50%. Se explica en la siguiente figura (fig 1), que identifica el patrón de interpretación, medición y evaluación de la lesión. (1)

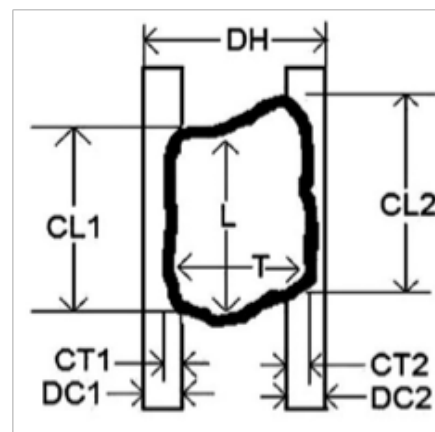
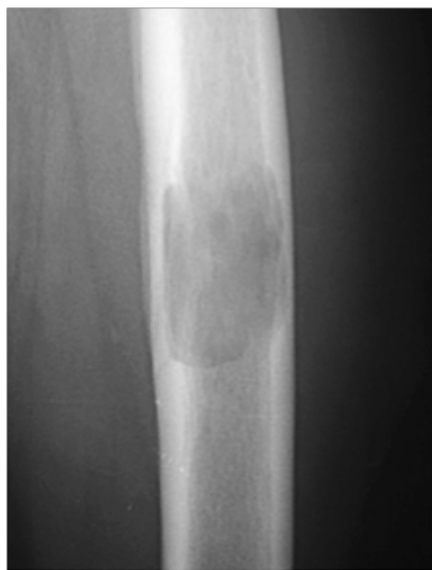


Figura 1. Método de Van der Linden para valorar el riesgo de fractura según el tamaño y extensión de la lesión. DH diámetro del hueso. DC diámetro de las corticales. L diámetro longitudinal del tumor. T diámetro transversal. CL1 y CL2 afectación longitudinal cortical. Son factores predictivos CL y CT. A. Imagen radiográfica y B. esquema del método de Van der Linden.

FRACTURA PATOLÓGICA

El tumor de cel gigantes es a menudo benigno y solitario, se produce en el extremo de un hueso largo, representa 5% de todos los tumores óseos y 20% de tumores benignos de hueso, afecta predominantemente a adultos entre 20 y 50 años de edad, la mayoría surgen en el extremo de un hueso largo (85%), y la mitad de ellos afecta a la rodilla., otros lugares de aparición común son el fémur distal, proximal la tibia y el radio distal. Una localización metaepifisiaria es típica. (2) Los pacientes refiere dolor relacionado con la destrucción

ósea, insuficiencia mecánica, limitación al movimiento, periarticulares, asimetría de la extremidad, protuberancia, masa, o derrame. Se aprecia una excéntrica lisis geográfica en el metaepifisis que puede extenderse a la placa subcondral con remodelación expansiva de hueso. (2) Características de la GCT que sugieren agresividad local incluyen un gran tamaño, el crecimiento rápido, límites mal definidos, y la invasión de los tejidos blandos circundantes. Las lesiones localmente agresivos o recurrente o lesiones de la extremidad distal del radio son más propensos a metástasis a los pulmones (1,8% -5,0% de los casos) (2) Los objetivos del tratamiento son asegurar control local y mantener la función. Un enfoque conservador de tratamiento, consiste en curetaje y a continuación, el embalaje de la cavidad con injerto óseo. El aspecto radiológico de la GCT es a menudo característico. La familiaridad con este el aspecto es importante, para permitir el diagnóstico y optimizar el tratamiento. (2)



En las imágenes 01 y 02 se identifica una fractura por impactación del cuerpo vertebral, en un paciente policonsultante por lumbalgia. Imagen cortesía Dr. Esteban Ruiz Ramírez. Especialista en Radiología e Imágenes Médicas. Centro Diagnóstico Nuestra señora. Guápiles. Pococí, Limón

TRATAMIENTO DE FRACTURAS PATOLÓGICAS

Se cree comúnmente que las fracturas patológicas no se curan, pero las investigaciones han demostrado que este punto de vista no es del todo cierto. Un 35% de fracturas patológicas curan a las 6 semanas y 74% a los 6 meses. La estabilidad quirúrgica debe ser suficiente para permitir la descarga total del cuerpo en forma inmediata. Las técnicas quirúrgicas para la estabilización de las fracturas patológicas o para su prevención variarán de acuerdo

con el área comprometida, la calidad ósea, el compromiso de las partes blandas y la histología tumoral. (3,9)

Los objetivos del tratamiento de las fracturas patológicas son:

1. Aliviar el dolor.
2. Mejorar la función y permitir la deambulación.
3. Facilitar los cuidados de enfermería y el manejo físico de los pacientes.
4. Mejorar su bienestar psicológico.

Clásicamente la expectativa de vida de un paciente con una fractura patológica se estimaba en 7,9 meses, actualmente más del 75% están vivos un año después de su fractura y la supervivencia media global ronda los 21 meses. (1, 3)

Los principios de la cirugía son:

- Proporcionar la resistencia suficiente para permitir su uso inmediato
- Estabilizar la longitud total del hueso afectado para minimizar la posibilidad de una nueva cirugía
- Utilizar la intervención más simple con la menor morbilidad para lograr estos objetivos

Indicaciones para la endoprótesis son:

- Una metástasis solitarias en un esfuerzo por lograr un amplio

margen

- Una fractura femoral transcervical
- Metástasis / fractura patológica que involucra la metáfisis cuando la fijación interna convencional no es posible
- La falta de fijación interna anterior

La artroplastía aumenta el tiempo quirúrgico, las complicaciones y la morbilidad. Informes sobre los resultados después de la cirugía demuestran mejoría de la función, pero no necesariamente la calidad de vida. (3) La radioterapia postoperatoria se recomienda después de la estabilización quirúrgica de una fractura patológica. Aquellos que no tienen metástasis viscerales y tienen una supervivencia relativamente larga (por ejemplo, > 3 meses) son más propensos a beneficiarse de la radioterapia postoperatoria. La radioterapia postoperatoria se asocia a que los pacientes logren recuperar el uso normal de sus extremidades (con o sin dolor) y siendo sometidos a menos reintervenciones en el mismo lugar. (3, 11) La decisión del tipo de resección oncológica que se decidirá realizar (intralesional, marginal, amplia o radical) se analiza según:

- Enfermedad primaria
- Número de metástasis
- Daño estructural

En la siguiente tabla se identifican las recomendaciones para el tratamiento de las lesiones óseas periféricas según el sistema de puntuación de Mirels. (1)

RIESGO DE FRACTURA PATOLÓGICA	PUNTUACIÓN DE MIRELS	TRATAMIENTO RECOMENDADO
INMINENTE	9 o > 9	Enclavado profiláctico
LIMITE	8	Considere enclavado
SIN RIESGO	7 o < 7	Tratamiento no quirúrgico

COMPLICACIONES Y PRONÓSTICO

La aparición de una fractura patológica en un tumor óseo primario se asocia con una tasa de supervivencia reducida. La fractura probablemente denota la naturaleza agresiva del tumor que ocasionó que el hueso se fracture (11) algunas complicaciones de las fracturas pueden ser :

DE LA FRACTURA (4)

- Unión retrasada
- No Unión
- Mala Unión
- Aposición imperfecta
- Necrosis aséptica, Acortamiento, pérdida de hueso
- Tejidos separados a distancia
- Trastorno crecimiento epifisiario
- Solapamiento y Angulación
- Infección

ASOCIADA A LESIÓN

- Isquemia de volkman
- Gangrena gaseosa
- Enfermedad tromboembólica
- Embolismo graso

De las COMPLICACIONES TARDIAS (4)

- Atrofia de SUDECK:
 - Osteoporosis marcada
 - Rarefacción ósea localizada
 - Hinchazón periarticular
 - Erosión subcondral y yuxtaarticular
- Miositis osificante Luxación
- Subluxación
- Diástesis
- Artrosis:
 - Esclerosis subcondral
 - Formación de osteofitos marginal en cartílago articular
 - Cuerpos libres en articulación
- Sinostosis

Se propone la evaluación del riesgo para así su correspondiente manejo (1)

Si tiene puntuación mayor de 8 se indica Estabilización profiláctica, < 7 tratamiento alternativos. (1)

Se recomienda además fijación quirúrgica de huesos largos si afectan más de 30 mm, antes

FACTORES	1	2	3
LOCALIZACION	Miembro superior	Miembro inferior	Intertrocantérico
DOLOR	Leve	Moderada	Severo
LESIÓN	Blástica	Mixta	Lítica
TAMAÑO	<1/3 cortical	>1/3 cortical	2/3 cortical

de radioterapia debido a que minimiza el riesgo de fractura. Es debido a ello que ante una Fractura o Metástasis ósea con riesgo de fractura el tratamiento de elección es la cirugía a menos que exista contraindicación médica o el estado general del paciente no lo permita. Con el tratamiento quirúrgico se obtiene control del dolor en 90%, es por ello que se debe controlar y detectar previamente el riesgo de fractura. (10)

RESUMEN

Las fracturas patológicas se pueden sospechar en controles radiológicos rutinarios y es de suma importancia un control con el médico de cabecera para identificar los factores de riesgo y controlar el seguimiento del paciente, en el

trabajo presentado se identifican algunos criterios importantes a tomar en consideración para la evaluación radiológica del riesgo de fractura patológica.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcalá O. Fracturas Patológicas. Disponible en: <http://www.elsevier.es/sites/default/files/elsevier/pdf/129/129v50nSupl.1a90001120pdf001.pdf>. rev OrtopTraumatol: 2006;50 suppl 1:55-65
- Arnold R, Van Holsbeeck M, Mayer T, Mott S y Koch S, MD. Best Cases from the AFIP: Necrotic Giant Cell Tumor of Bone. January 2011 RadioGraphics, 31, 93-98
- Braybrooke J, Yee A y Chow E. Palliative Medicine: Palliative Orthopedic surgery (2008), 1st ed. Chapter 242. Disponible en <http://www.mdconsult.com>
- Cabezas B, Pedrosa C. Principios generales de los traumatismos. Capítulo 75 Pags 277-331. Diagnóstico por Imagen. Musculoesquelético. Editorial Marbán. 2008
- Cluett, J., About.com Guide: Pathologic Fracture. Updated December 06, 2008. Disponible en <http://orthopedics.about.com/cs/brokenbones/g/pathologic.htm>
- Huaroto L, Fracturas, Luxaciones, etiología, clasificación, examen radiológico, tratamiento médico, quirúrgico y ortopédico; callo óseo, factores que favorecen o desfavorecen su formación, fracturas por fatiga, fracturas patológicas. Disponible en: http://www.hvil.sld.cu/bvs/archivos/269_07lesiones%20traumaticas.pdf. Accesado el 04 de julio del 2011
- Huddleston. Firestein: Kelley's Textbook of Rheumatology. Hip and Knee pain (serial online) 2008, 8 Edición. Disponible en <http://www.mdconsult.com/books/page.do>
- Humeres. Revista Chilena de Radiología. Medicina Nuclear: Aplicación en patología osteoarticular (serial online) Vol. 8 N° 2, año 2002. Disponible en <http://www.scielo.cl/pdf/rchradiol/v8n2/art07.pdf>
- Torbert, J., Veillette C, Orthopaedia, orthopaedic knowledgebase: Metastatic bone lesions (pathological fractures) Feb. 03, 2008. Disponible en [http://www.orthopaedia.com/display/Main/Metastatic+bone+lesions+\(pathological+fractures\)](http://www.orthopaedia.com/display/Main/Metastatic+bone+lesions+(pathological+fractures))
- Valls A, Algara M. Estudio aleatorio en dos pautas de radioterapia paliativa: 30Gy, en 10 fracciones frente a 8 Gy en una fracción. Universidad Autónoma de Barcelona. Tesis de grado Disponible en: <http://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/4467/pfal1de1.pdf?sequence=1> accedido el 4 de Julio del 2011
- Walide E., Sherif A. Limb Salvage Management of Pathologic Fractures of Primary: Discussion. Jan, 2005. Vol 12. Disponible en <http://www.medscape.com>