

Tratamiento quirúrgico de las metástasis diafisarias de huesos largos en pacientes oncológicos estadio IV.

V. ZARZUELA SÁNCHEZ, L. HERNÁNDEZ FERRANDO, B. NOVOA SIERRA, J. RIBAS GARCIA-PEÑUELA, A. BRU POMER.

SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. CONSORCIO HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO DE VALENCIA.

Resumen. La incidencia de enfermedad metastásica ósea se ha incrementado debido a la mayor supervivencia de los pacientes con cáncer. El esqueleto es la tercera localización mas frecuente de metástasis procedentes de tumores primarios. Se evalúan las indicaciones quirúrgicas para evitar la aparición de fracturas patológicas y los resultados obtenidos en metástasis diafisarias de huesos largos. Cincuenta lesiones han sido tratadas en 48 pacientes. En todos los casos se estabilizó con un clavo intramedular. La supervivencia media fue de 11 meses (2 días-48 meses). Al final del seguimiento la puntuación media en la escala MSTS fue 25/30 y 27/30 para miembro superior e inferior respectivamente. Debe considerarse la radioterapia postoperatoria para disminuir la progresión de la enfermedad. Hay múltiples factores a tener en cuenta en el tratamiento de pacientes con metástasis óseas incluyendo comorbilidades, características histológicas del tumor primario, la expectativa de vida y actividad del paciente y el dolor.

Surgical treatment of metastatic disease long bones in oncologic patients phase IV.

Summary. The incidence of metastatic bone disease is increasing as patients with cancer living longer. The skeleton is the third most common site for metastasis that originates from primary carcinomas. We evaluated the indications for surgery to prevent pathological fractures and the results obtained in metastases of the diaphyseal long bones. Fifty metastases bone lesion were treated in 48 patients. In all cases an intramedullary nail was inserted. The chance of surviving was 11 months average (2 days-48 months). At follow-up, the MSTS average was 25/30 and 27/30 for superior and inferior limb respectively. To minimize disease progression postoperative external-beam irradiation should be considered. There are multiples factors to consider in the treatment of patients with bone metastatic, including comorbidities, the histological characteristics of the primary tumor, the expected life span of the patient, the patient's activity level and pain.

Correspondencia:
Victor Manuel Zarzuela Sánchez
Consortio Hospital General Universitario de Valencia.
Avda. Tres Cruces, 2.
46014 Valencia.
vmzarzuela@gmail.com

Introducción

La incidencia de lesiones metastásicas óseas se ha visto incrementada en los últimos años como consecuencia de la mayor supervivencia de los pacientes diagnosticados de cáncer, debido a la mejoría y eficacia de las terapias oncológicas¹.

El esqueleto es la tercera localización con mayor frecuencia de metástasis tras pulmón e hígado². Así, mientras estas localizaciones pueden permanecer silentes a lo largo de la enfermedad, las lesiones óseas ocasionan un cuadro doloroso casi desde el momento de su presentación. La causa del dolor en metástasis óseas no es del todo conocida, aunque está en relación con la "dilatación" del periostio debido al crecimiento

tumoral y la estimulación mantenida de las ramas terminales nerviosas en el hueso endóstico³.

La mayoría de las metástasis provienen de carcinoma de mama, pulmón, y próstata seguido de tiroides y riñón. Los sitios más frecuentes de asentamiento son el raquis, pelvis, costillas y región proximal de huesos largos (las dos terceras partes de hecho, se dan en el fémur). Es decir, regiones de alta producción hematópoyética⁴.

La presencia de estas lesiones metastásicas aumenta el riesgo de fractura patológica debido a la pérdida en el hueso de sus propiedades elásticas y de resistencia. Su presentación radiológica puede ser osteolítica, la más común, como en el caso de pulmón, tiroides, riñón y colon. Por el contrario, será un patrón osteoblástico con esclerosis ósea en próstata, vías biliares y estomago y finalmente, un patrón mixto en el caso del cáncer de mama.

La situación clínica más frecuente es la que nos ocupa. Se trata de pacientes con una o varias lesiones óseas

metastásicas a nivel de huesos largos en el contexto de enfermedad oncológica diseminada. En estos casos el procedimiento a seguir sería la estabilización profiláctica de la lesión siempre que sea posible, o en el peor de los casos de la fractura patológica, con o sin resección de la metástasis⁵. Sin embargo, no todos los pacientes con fracturas patológicas con enfermedad diseminada son subsidiarios de tratamiento quirúrgico y deben de cumplirse unos parámetros:

- 1) Las expectativas de vida deben ser de al menos dos meses con un aceptable estado general.
- 2) El tratamiento debe ser seguro y reproducible para posibilitar la movilización precoz del paciente y sus cuidados generales.
- 3) La calidad ósea a ambos lados de la lesión debe tener el tamaño suficiente para soportar la fijación metálica⁶.

Todas estas variables deben ser valoradas en un contexto de tratamiento multidisciplinar para determinar cuál es el momento más adecuado para el tratamiento quirúrgico. En este sentido, se han determinado criterios clínicos y radiológicos para cuantificar el riesgo de fractura. Entre ellos tenemos el que estableció Mirels⁷ basado en localización, dolor, patrón y tamaño con 3 variables cada uno de ellos que se puntúan del uno al tres (Tabla I). Este sistema de puntuación nos permite cuantificar el riesgo de fractura patológica y determinar aquellas lesiones que presentan un alto riesgo de provocar una fractura lo que se denomina “*fractura inminente*”.

Así, la indicación quirúrgica profiláctica sería necesaria en puntuaciones igual o mayor de 9, con 8 debería valorarse y con 7 o menos no estaría indicada (Tabla II).

El objetivo de este estudio es revisar los casos intervenidos de lesiones metastásicas en huesos largos, con o sin fractura patológica, a nivel metafisodiafisario en pacientes que se encuentran en una situación clínica de enfermedad oncológica diseminada.

Material y métodos

Se realiza un estudio retrospectivo de pacientes oncológicos en estadio IV intervenidos de lesiones metastásicas de huesos largos entre el año 2000-2013. Se excluyeron todos aquellos con lesiones epifisarias. Los criterios de inclusión fueron aquellos pacientes ingresados por fractura patológica, confirmada mediante biopsia y aquellos pacientes en situación de “*fractura inminente*” (índice de Mirels 9 o superior) con una esperanza de vida de al menos 2 meses.

Se trataron 50 lesiones localizadas en región metafisodiafisaria de huesos largos en 48 pacientes, 28 mujeres y 20 hombres con una edad media de 69 años (32-92) (Tabla III).

El tumor primario fue mama en 17 ocasiones, pulmón en 10 casos, tiroides en 5, linfomas B 4 casos, próstata 4 casos, colon 3 casos, cérvix 2 casos, 1 de ovario, 1 de vejiga, 1 de riñón, 1 de recto y un mieloma múltiple.

Tabla I. Sistema de Mirels⁷ para evaluar riesgo de fractura.

Puntuación	1	2	3
Localización	Miembro superior	Miembro inferior	Peritrocantérica
Dolor	Leve	Moderado	Funcional
Patrón	Blástico	Mixto	Lítico
Tamaño	< 1/3	1/3-2/3	> 2/3

Tabla II. Recomendaciones de Mirels⁷ para lesiones óseas.

Riesgo de fractura patológica	Puntuación de Mirels	Tratamiento recomendado
Inminente	≥ 9	Enclavado profiláctico
Límite	8	Considerar el enclavado
Sin riesgo	≤ 7	Tratamiento no quirúrgico

Estos datos epidemiológicos coinciden con lo publicado en la literatura²⁻⁵.

Para la valoración clínica se utilizó la escala de la Musculoskeletal Tumor Society Rating Scale (MSTS) adaptada para miembro superior que valora dolor, función, valoración subjetiva, posición de la mano, destreza y habilidad y la de miembro inferior (dolor, valoración subjetiva, apoyo, deambulación y forma de caminar) según localización de la lesión (Tabla IV).

Resultados

En todos los casos se realizó una estabilización mediante clavo intramedular de forma anterógrada en 46 casos y retrograda en 4, sin realizar resección de la metástasis en ningún caso ni la suplementación con polimetilmetacrilato (PMMA).

Los enclavados retrógrados fueron lesiones localizadas en metafisis distal femoral correspondientes a un tumor folicular de tiroides, dos casos de linfoma B y un caso de pulmón.

La fijación de la lesión se llevo a cabo de forma profiláctica en 9 casos y 41 tras la aparición de fractura patológica. En estos últimos, 23 casos fueron tras un traumatismo y 18 de forma espontánea sin un claro antecedente traumático. La localización fue de 19 casos en húmero, 30 en fémur y una localización en la tibia.

En los casos de lesión humeral se mantuvo una inmovilización tipo *sling* durante el postoperatorio inmediato. En las lesiones femorales se permitió la sedestación a las 24-48h, autorizando la deambulación asistida con carga entre el 3^{er}-5^o día, siempre que lo permitiera la situación basal clínica del paciente.

El tiempo de seguimiento se ha considerado hasta que el paciente ha fallecido o hasta la fecha de la última visita en policlínica. A la conclusión del estudio 6 pacientes se encuentran vivos y 44 han fallecido. La supervivencia media ha sido de 11 meses, oscilando entre 2 días y 84 meses. La peor supervivencia ocurrió en

Tabla III. Datos epidemiológicos.

S	Edad	Localización	Mecanismo	Síntesis	MTX	Tumor 1º	Superv./días
M	58	Fémur distal	Traumatismo	Retrógrado	Pulmón, óseas	Tiroides	210
H	59	Fémur proximal	Traumatismo	Anterógrado	Pulmón, hígado	Pulmón	90
H	75	Húmero proximal	Espontáneo	Anterógrado	Óseas	Linfoma	22
H	92	Fémur proximal	Traumatismo	Anterógrado	Pulmón, hígado, óseas	Próstata	90
H	76	Fémur proximal	Traumatismo	Anterógrado	Pulmón, hígado, óseas	Colon	120
M	67	Húmero diáfisis	Traumatismo	Anterógrado	Óseas	Mama	25
M	76	Húmero diáfisis	Espontáneo	Anterógrado	Óseas	Mieloma	1.500 (viva)
M	78	Fémur diáfisis	Traumatismo	Anterógrado	Pulmón, óseas	Tiroides	280
M	75	Húmero proximal	Traumatismo	Anterógrado	Pulmón	Mama	720
M	79	Húmero diáfisis	Espontáneo	Anterógrado	Hígado, óseas	Mama	16
H	43	Fémur diáfisis	Espontáneo	Anterógrado	Óseas	Tiroides	540
M	78	Fémur diáfisis	Traumatismo	Anterógrado	Pulmón, hígado	Colon	1.080
M	82	Húmero diáfisis	Espontáneo	Anterógrado	Múltiples	Ovario	60
H	64	Húmero diáfisis	Espontáneo	Anterógrado	Óseas	Próstata	280
H	49	Fémur distal	Traumatismo	Retrógrado	Múltiples	Linfoma B	30
H	79	Fémur diáfisis	Espontáneo	Anterógrado	Óseas	Próstata	28
H	76	Fémur proximal	Espontáneo	Anterógrado	Pulmón, hígado, óseas	Colon	150
H	74	Húmero diáfisis	Espontáneo	Anterógrado	Pulmón, óseas	Riñón	720
H	68	Fémur distal	Espontáneo	Retrógrado	Óseas	Linfoma B	2
M	76	Húmero diáfisis	Espontáneo	Anterógrado	Pulmón, óseas	Pulmón	70
M	61	Fémur proximal	Traumatismo	Anterógrado	Hígado	Linfoma	180
M	91	Fémur diáfisis	Traumatismo	Anterógrado	Pulmón	Mama	240
M	68	Húmero diáfisis	Espontáneo	Anterógrado	Óseas	Mama	300
M	78	Húmero diáfisis	Espontáneo	Anterógrado	Óseas	Mama	450
M	73	Húmero diáfisis	Espontáneo	Anterógrado	Hígado	Recto	90
H	83	Fémur diáfisis	Traumatismo	Anterógrado	Óseas	Próstata	60
M	80	Fémur proximal	Traumatismo	Anterógrado	Óseas	Mama	180
H	69	Fémur diáfisis	Traumatismo	Anterógrado	Hígado, suprarrenal	Pulmón	210
M	90	Húmero diáfisis	Espontáneo	Anterógrado	Hígado	Cérvix	150
M	48	Fémur proximal	Traumatismo	Anterógrado	Óseas	Cérvix	210
M	79	Fémur diáfisis	Traumatismo	Anterógrado	Múltiples	Mama	150
M	88	Fémur diáfisis	Traumatismo	Anterógrado	Hígado, óseas	Mama	720 (viva)
M	74	Fémur diáfisis	Traumatismo	Anterógrado	Hígado, óseas	Mama	390 (viva)
M	73	Húmero distal	Espontáneo	Anterógrado	Pulmón	Mama	450 (viva)
M	53	Húmero proximal	Traumatismo	Anterógrado	Óseas	Mama	28
M	43	Fémur proximal	Traumatismo	Anterógrado	Óseas, cerebrales	Pulmón	16
H	76	Fémur distal	Traumatismo	Retrógrado	Óseas, cerebrales	Pulmón	150
M	75	Fémur diáfisis	Traumatismo	Anterógrado	Hígado	Pulmón	240 (viva)
M	50	Fémur proximal	Espontáneo	Anterógrado	Pulmón, hígado	Mama	60
H	40	Húmero diáfisis	Profiláctico	Anterógrado	Óseas	Vejiga	540
M	58	Tibia proximal	Profiláctico	Anterógrado	Múltiples	Tiroides	60
M	54	Húmero diáfisis	Profiláctico	Anterógrado	Pulmón, hígado, óseas	Tiroides	720
H	58	Fémur proximal	Profiláctico	Anterógrado	Óseas, cerebrales	Pulmón	90
M	32	Húmero diáfisis	Profiláctico	Anterógrado	Pulmón	Mama	210
H	54	Fémur proximal	Profiláctico	Anterógrado	Hígado	Mama	1.800
M	74	Húmero diáfisis	Traumatismo	Anterógrado	Pulmón	Mama	180
H	67	Fémur proximal	Profiláctico	Anterógrado	Óseas	Pulmón	150
H	65	Fémur diáfisis	Profiláctico	Anterógrado	Óseas	Pulmón	240
H	59	Fémur proximal	Profiláctico	Anterógrado	Múltiples	Pulmón	150
M	51	Fémur proximal	Espontáneo	Anterógrado	Múltiples	Mama	120 (viva)

una paciente tras sufrir un cuadro de tromboembolismo pulmonar a las 48h de la intervención, correspondiente a un carcinoma de mama.

La valoración en la escala MSTS fue de 25 sobre 30 en miembro superior y 27 sobre 30 en miembro inferior respectivamente, lo que muestra que el objetivo inicial de eliminar el dolor y conseguir una buena funcionalidad se consigue al realizar el enclavado.

En cuanto a terapia adyuvante se llevo a cabo radioterapia en 10 casos de los cuales en 2 fue pre y postoperatoria y en los 8 restantes de forma postoperatoria.

En cuanto a complicaciones inherentes a la cirugía reseñar 2 casos de infección de la herida quirúrgica originadas por *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterococcus faecalis* que se resolvieron mediante limpieza quirúrgica y antibioterapia específica.

Tabla IV. Escala MSTS miembro superior e inferior, respectivamente.

Score	Pain	Function	Emotional	Support	Walking	Gait	Final Patient Score of FUNCTIONAL EVOLUTION
5	No pain	No restriction	Enthused	None	Unlimited	Normal	
4	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate	
3	Modest/ Non disabling	Recreational restriction	Satisfied	Brace	Limited	Minor cosmetic	
2	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate	
1	Moderate/ Disabling	Partial restriction	Accepts	One cane or crutch	Inside only	Major cosmetic	
0	Severe disabling	Total restriction	Dislikes	Two canes or crutches	Not independent	Major handicap	
Patient score							

Score	Pain	Function	Emotional	Hand Positioning	Manual Dexterity	Lifting Ability
5	No pain	No restriction	Enthused	Unlimited	Unlimited	Normal load
4	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate
3	Modest/ Non disabling	Recreational restriction	Satisfied	Not above shoulder or no/prosupination	Lost of fine movements	Limited
2	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate	Intermediate
1	Moderate/ Disabling	Partial restriction	Accepts	Not above waist	cannot pinch	Helping only
0	Severe disabling	Total restriction	Dislikes	None	Cannot grasp	Cannot help
Patient score						

Dos de los pacientes necesitaron una doble estabilización. Uno de ellos con carcinoma de mama requirió la fijación de 2 metástasis sincrónicas a nivel de diáfisis femoral y humeral y en el segundo caso se trataba de 2 metástasis metacrónicas en un carcinoma folicular de tiroides (Fig. 1).

Por lo que hace referencia a la estabilidad del montaje tuvimos 2 casos de movilización del implante como consecuencia de la progresión de la enfermedad en fémur proximal en pacientes con grave deterioro general que no pudo realizarse cirugía de rescate y 2 casos de pseudoartrosis a nivel de diáfisis humeral sin repercusión clínica.

Discusión

La fractura patológica es un acontecimiento que ensombrece el pronóstico vital de los pacientes oncológicos, especialmente en situaciones clínicas de enfermedad diseminada. Es por tanto muy importante detectar aquellas lesiones que puedan ser susceptibles de fijación profiláctica, y en segundo lugar, determinar el momento más adecuado para realizarla. Para ello, disponemos de datos clínicos y radiológicos que nos orientan a la hora de realizar la estabilización.

Dentro de los primeros se acepta que la presencia de lesiones líticas, lesiones irradiadas previamente y

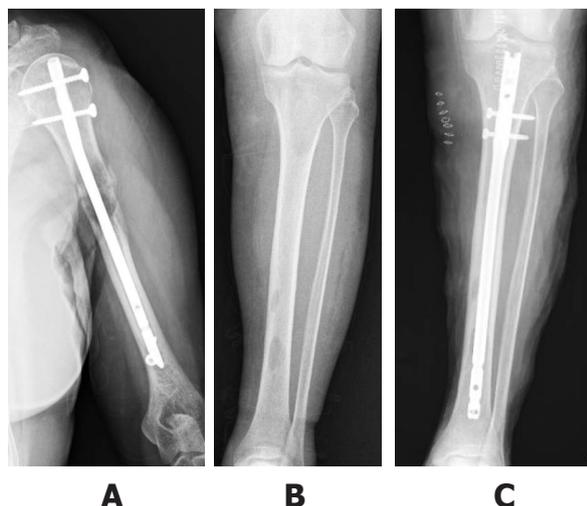


Figura 1. Carcinoma folicular tiroides. **A:** Enclavado profiláctico humero. **B:** Lesión tibial metacrónica. **C:** Enclavado profiláctico tibial.

sobre las que se ha realizado una biopsia suponen un riesgo más elevado⁸⁻¹⁰.

Para Fidler¹¹ el riesgo de fractura sería igual al porcentaje de destrucción cortical en una radiografía. Más de 2/3 de afectación de la circunferencia cortical supone un 70% de riesgo de fractura. Harrington¹ determinó que lesiones líticas en fémur mayores de 2,5 cm con destrucción de más del 50% de la cortical suponian una

situación de fractura inminente. De todos ellos, el más aceptado en la actualidad es el descrito anteriormente de Mirels⁷ que la AAOS adoptó como el más fiable para definir las lesiones de alto riesgo o “*fracturas inminentes*”¹².

El primer síntoma que debe hacer sospechar que estamos ante una lesión metastásica es un dolor óseo que no cede con el reposo ni con analgesia y característicamente aumenta por la noche. La presencia de este dolor, junto a características radiológicas sugestivas de alto riesgo de fractura, debe confirmar la necesidad de una estabilización profiláctica. Todo ello naturalmente viene condicionado por otras variables clínicas como son el tipo histológico del tumor primario, la calidad de vida y las condiciones basales del paciente que contribuyen en la decisión terapéutica a seguir.

La segunda de las posibilidades de presentación sería que el paciente debutará con fractura patológica. En ese caso los objetivos del tratamiento quirúrgico serían: aliviar el dolor, permitir la deambulación, mejorar la función, facilitar los cuidados físicos y lo que es muy importante, contribuir a su bienestar psicológico. Es decir, no se trata de aumentar su pronóstico vital sino de mejorar su calidad de vida disminuyendo la tasa de complicaciones¹².

Desde el punto vista biomecánico, el montaje ideal es el que proporciona suficiente estabilidad como para permitir de forma inmediata movilizar la extremidad superior o cargar todo el peso en el caso de fémur o tibia con la suficiente durabilidad y ajustado a la supervivencia y expectativa del paciente³.

La fijación debe abarcar todo el hueso, si es posible, ya que no solo aumenta la estabilidad mecánica frente a los grandes defectos óseos que se producen en la enfermedad metastásica, sino que además, actúa profilácticamente ante futuras lesiones. Esta progresión de la enfermedad (Fig. 2) en el mismo hueso surge o bien desde otros puntos metastásicos o bien por la propagación a lo largo del canal medular cuando se introduce el clavo a través de la lesión macroscópica¹³.

Por tanto, durante la intervención debe evitarse el fresado del canal medular por dos razones: 1) Disminuimos el riesgo de diseminación tumoral en todo el trayecto óseo restante; 2) Ahorramos pérdidas hemáticas en pacientes con un cuadro de anemia crónica dentro de su síndrome paraneoplásico⁹.

Otra terapia adyuvante propuesta por distintos autores sería el uso del polimetilmetacrilato (PMMA) con dos propósitos fundamentales: proporcionar una estabilidad inmediata y aumentar la rigidez biomecánica en combinación con el uso de implantes. Además, participaría de forma local en la necrosis tumoral, gracias a las propiedades exotérmicas del mismo. Presenta el inconveniente de requerir un abordaje adicional y puede provocar una diseminación local de la lesión durante la manipulación quirúrgica¹⁴.

Es necesario conocer que la tasa de consolidación de la fractura patológica varía ampliamente en función del

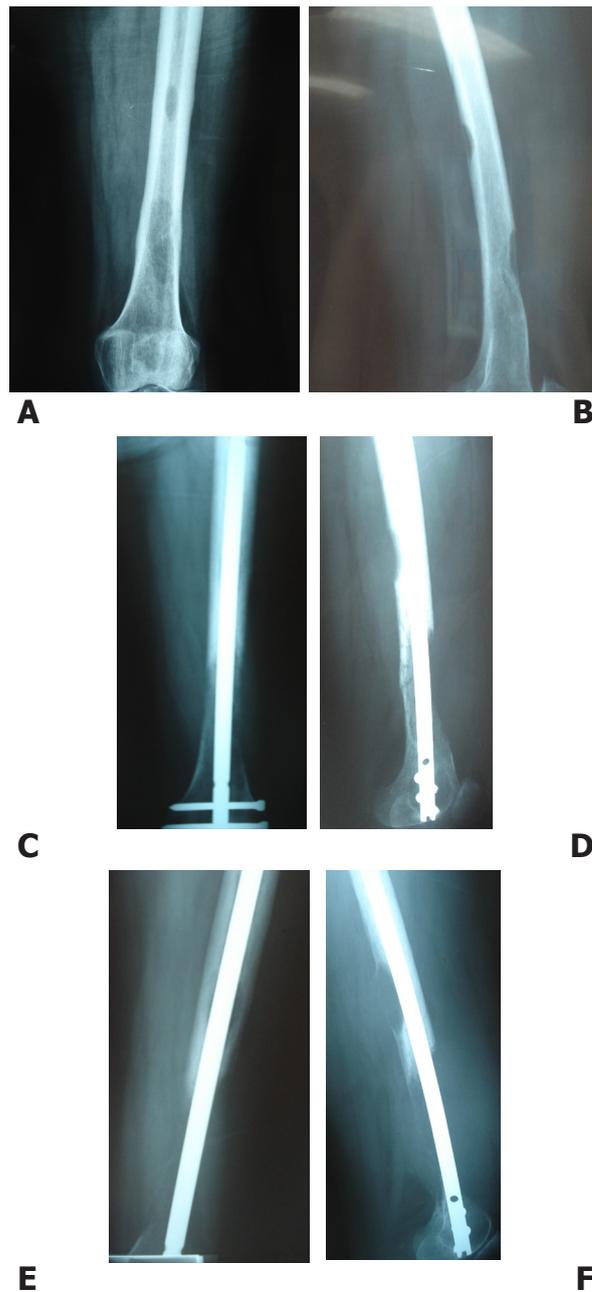


Figura 2. A-B: Rx AP y L Carcinoma folicular Tiroides. C-D: Rx AP y L estabilización enclavado retrogrado fémur. E-F: Rx AP y L progresión local enfermedad.

tumor primario. Así, se han publicado prevalencias de 37% para mama, 44% para riñón, 67% para mielomas y 0% para pulmón¹⁵. La expectativa de vida mayor a 6 meses es el principal factor predictor de consolidación de la fractura. Es decir, que muchos pacientes no llegan a desarrollar pseudoartrosis o problemas mecánicos porque no presentan tasas de supervivencia suficientes para ello¹⁶.

Para minimizar la progresión de la enfermedad disponemos también de la radioterapia externa que participa además en el tratamiento antiálgico local. Es recomendable administrarla de forma postoperatoria para evitar que la osteonecrosis secundaria que produce, provoque la fractura de una lesión lítica que se encuen-

tra en situación de “*fractura inminente*”¹³.

El tratamiento a nivel humeral debe realizarse de forma preferente mediante un clavo intramedular encerrado que otorga una estabilidad mecánica y rotacional evitando la gran disección quirúrgica que supone una osteosíntesis directa mediante una placa atornillada⁴.

A nivel femoral distinguiremos entre lesiones subtrocantéreas y diafisarias. La región situada 5 cm distal al trocánter menor está sometida a grandes fuerzas de torsión y cizallamiento por lo que el uso del sistema placa tornillo deslizante (tipo DHS) presenta una alta tasa de fracaso del montaje⁹. Por el contrario, el clavo intramedular encerrado es una cirugía rápida, no necesita de un abordaje de la lesión, siendo poco agresivo y sangrante. Para evitar problemas técnicos como dificultad en la inserción, acortamiento femoral, migración en varo e inestabilidad rotacional deben utilizarse clavos de reconstrucción. Estos permiten realizar estabilización estática con el uso de lámina o tornillo cefálico y bloqueo distal con 2 tornillos.

A nivel diafisario está indicado igualmente el uso del clavo de reconstrucción, recomendándose la fijación proximal a la cabeza femoral para evitar fracturas subcapitales en caso de progresión de la enfermedad³.

Aunque las lesiones tibiales son mucho menos frecuentes que el fémur pueden ser problemáticas en el

manejo, especialmente en metafisis distal donde además de la fijación con un dispositivo intramedular encerrado puede ser útil el uso de PMMA⁴.

Conclusiones

El tratamiento del paciente oncológico, especialmente en un estadio IV, debe ser multidisciplinario con una estrecha relación entre los distintos especialistas para permitir mejorar su calidad de vida, disminuyendo la estancia hospitalaria.

Es conveniente una monitorización cuidadosa de las lesiones óseas especialmente aquellas que debutan con dolor, con el objetivo de determinar las situaciones de “*fractura inminente*” y realizar una fijación profiláctica, ya que, la aparición de una fractura patológica condiciona el pronóstico vital de este tipo de pacientes.

El tratamiento quirúrgico debe ser considerado en caso de una fractura patológica por las elevadas complicaciones que supone el tratamiento ortopédico de las mismas (alteraciones cardiorespiratorias y tracto digestivo, úlceras decúbito, infecciones, etc.) que incrementan las propias del tumor primario.

En lesiones metafisodiafisarias de huesos largos el enclavado intramedular encerrado es el procedimiento general recomendado por la gran estabilidad que proporciona y la poca agresividad quirúrgica que supone.

Bibliografía:

1. Harrington, KD. New trends in the management of lower extremity metastase. Clin Orthop 1982; 169:53-61.
2. Frassica FJ, Gitelis S, Sim FH. Metastatic bone disease: General principles, pathophysiology, evaluation and biopsy. Instr Course Lect 1992; 41:293-300.
3. Swanson KC, Pritchard DJ, Sim FH. Surgical treatment of metastatic disease of the femur. J Am Acad Orthop Surg 2000; 8:56-65.
4. Weber KL, Lewis VO, Randall RL, Lee AK, Springfield D. An approach to the management of the patient with metastatic bone disease. Instr course Lect 2004; 53:663-76.
5. Katzner A, Meenen NM, Grabber F, Rueger JM. Surgery of skeletal metastases. Arch Orthop Trauma Surg 2002; 122:251-8.
6. Sim HM. Metastatic bone disease of the pelvis and femur. Instr Course Lect 1992; 41:317-27.
7. Mirels H. Metastatic disease in long bones. A proposed Scoring System for diagnosis Impeding Pathological Fractures. Clin Orthop 1989; 249:256-64.
8. Aaron, AD. The management of cancer metastatic to bone. JAMA 1994; 272:1206-9.
9. Zickel RE, Mouradia,WH. Intramedullary fixation of pathological fractures and lesión of the subtrocanteric femur. J Bone Joint Surg 1976; 58A:1061-6.
10. Galasko, CSB. Tumors of the musculoskeletal system. Curr Orthop 1988; 2:158-67.
11. Fidler, M. Incidence of fracture through metastases in long bones. Acta Orthop Scand 1981; 52:623-7.
12. Alcalá-Santaella Oria de Rueda, R. Fracturas patológicas: Introducción. Rev Ortop Traumatol 2006; 50 Supl.1:55-65.
13. Biermann JS, Holt GE, Lewis VO, Schwartz HS, Yaszemski MJ. Metastatic bone Disease: Diagnosis evaluation and treatment. J Bone Joint Surg Am 2009; 91:1518-30.
14. Sim FH, Daugherty TW, Irvins JC. The adjunctive use of methylmethacrylate in fixation of pathological fractures. J Bone Joint Surg Am 1974; 56:40-8.
15. Gainer BJ, Buchert P. Fracture healing in metastatic bone disease. Clin Orthop Relat Res 1983; 178:297-302.
16. Nathan SS, Healey JH, Mellano D, Hoang B, Lewis I, Morris CD, Athanasian EA, Boland PJ. Survival in patients operated for pathologic fracture: implications for end of life orthopedic care. J Clin Oncol 2005; 23:6072-82.