

Tumores óseos metafiso-diafisarios. Reconstrucción con aloinjertos intercalares

J.A. CARA y A. LACLERIGA

Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Clínica Universitaria de Navarra.

Resumen.—Desde Junio de 1987 hasta Junio de 1991, el Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología de la Clínica Universitaria de Navarra ha tratado 20 pacientes con tumores óseos malignos localizados en región metafiso-diafisaria mediante resección radical y reconstrucción con aloinjerto óseo criopreservado intercalar. El 74% presentaron unos resultados funcionales excelentes o buenos siguiendo los criterios de Mankin. La incorporación del injerto a nivel metafisario no ofreció problemas. A nivel diafisario los resultados fueron peores; hemos valorado el protocolo ISOLS, la fusión, reabsorción, fractura, acortamiento y fijación. Dentro de las complicaciones, la infección (10%), y desanclaje de la osteosíntesis (30%) son las más importantes.

Palabras clave: Aloinjertos óseos. Tumores óseos. Osteosarcoma. Sarcoma de Ewing.

METAPHYSEAL AND DIAPHYSEAL BONE TUMORS. INTERCALAR ALLOGRAFT RECONSTRUCTION

Summary.—From June 1987 to June 1991, 20 patients with malignant bone tumors at the diaphysis or metaphysis of long bone have been treated by radical resection and intercalary allograft replacement. The functional results were excellent and good in 13 patients. The radiologic evaluation of the metaphysis was excellent in all cases as regards allograft incorporation. In the diaphysis results were worse; we evaluated following the ISOLS protocol (fusion, resortion, fracture, graft shortening and fixation). The main complications were deep infection (10%) and delayed union or non-union (30%).

Key Words: Bone Allograft. Bone tumors. Osteosarcoma. Ewing's sarcoma.

INTRODUCCIÓN

Los nuevos avances en el campo de la oncología, y en especial de la quimioterapia, han hecho posible realizar cirugía conservadora de las extremidades. Esto ha supuesto el desarrollo de modernas prótesis modulares y la creación de bancos de huesos y otros tejidos del sistema músculo-esquelético.

Si bien, en los tumores próximos a una arti-

culación, la reconstrucción puede ser múltiples (endoprótesis, aloinjerto osteoarticular, aloinjerto con prótesis, artrodesis....) (1,2,3,4,5,6,7,8), a nivel metafiso-diafisario los aloinjertos intercalares son el método quirúrgico de reconstrucción universalmente más aceptado (2,3,8,9).

Los objetivos de este trabajo son el estudiar retrospectivamente la funcionalidad de la extremidad, incorporación del injerto y las complicaciones que hemos tenido con el uso de aloinjertos intercalares.

MATERIAL Y MÉTODO

Desde Junio de 1987 hasta Junio de 1991, 20 pacientes afectos de tumores óseos malignos a nivel diafiso-metáfisario han sido tratados mediante resección quirúrgica del tumor e implantación de un aloinj-

Correspondencia:

D. JOSÉ ANTONIO CARA DEL ROSAL
Dpto. de C. Ortopédica y Traumatología
Clínica Universitaria de Navarra.
Avda. Pio XII s/n
31080 Pamplona.

jerto óseo intercalar. En 14 casos la localización era femoral, en 5 casos tibial y en 1 caso humeral.

La edad media fue de 17,2 años (7-47 años) y la distribución por sexos de 11 hombres y 9 mujeres. La longitud media del injerto ha sido de 18 cm. (10-32 cm). El seguimiento medio ha sido de 24,8 meses (6-55 meses).

El diagnóstico histológico y localización del tumor se muestra en la Tabla I.

Todos los pacientes han sido tratados siguiendo los protocolos del cáncer de la Clínica Universitaria de Navarra (10). *Osteosarcoma*: 1. Quimioterapia neoadyuvante con Cisplatino intraarterial prequirúrgico (3 ciclos), 2. Cirugía y Radioterapia intraoperatoria (RIO) y 3. Quimioterapia sistémica postquirúrgica (hasta completar el año). *S. Ewing*: 1. Quimioterapia sistémica y Radioterapia externa, 2. Cirugía y RIO y 3. Quimioterapia sistémica. *Condrosarcomas*: 1. Cirugía y RIO, y en ciertas ocasiones radioterapia externa tras cirugía. *Histiocitoma fibroso maligno*: 1. Quimioterapia intraarterial; 2. Cirugía y RIO y 3. Quimioterapia intravenosa y radioterapia externa. Los injertos utilizados fueron obtenidos de cadáveres y almacenados siguiendo los criterios de la Asociación Americana de Banco de Tejidos (11,12,13).

La resección se hizo en bloque, no siguiendo los criterios de Enneking (14,15) en cuanto a la indicación quirúrgica respecto a la afectación intra o extra-compartimental. La resección se hizo tras distracción fisaria según técnica de Cañadell (16) en 7 de los pacientes (Fig.1).

La distracción fisaria(19) se realizó en los pacientes con fisis abierta con tumor localizado en metafisis

sin afectar epífisis (controlado por resonancia magnética). En un primer tiempo se colocó fijador externo, 2 clavos en epífisis sana yuxtatumoral y otros 2 clavos en diafisis, con márgenes de seguridad. Se realizó distracción fisaria a ritmo de 1-2 mm/día hasta alcanzar los 2 cm, momento en que se realiza la resección segmentaria. Una vez realizado el estudio anatomopatológico confirmando la no invasión de márgenes de resección, se procede al tiempo quirúrgico de injerto intercalar. La longitud media del injerto fue de 18 cm (10-32 cm).

Se realizó profilaxis antibiótica en todos ellos con 1 gr de cefazolina intravenoso cada 8 horas durante 1 semana, empezando una hora antes de la intervención, continuando con antibioterapia oral durante 3 semanas sin realizar ningún tipo de tratamiento inmunosupresor.

En el postoperatorio se aconsejó al paciente la deambulacion precoz, en descarga, así como la movilización del miembro afectado en las situaciones posibles. Posteriormente se realizaron revisiones mensuales o bimensuales durante el primer año, en el que se practicó la quimioterapia sistémica, con los estudios necesarios para comprobar el control local y sistémico de la enfermedad. Tras terminar este primer año se realizaron revisiones cada 3 meses y finalmente cada 6 meses.

Para la valoración radiológica se siguieron los protocolos de la International Society of Limb Salvage (ISOLS) (4,6) (Tabla II) y para la valoración funcional, los criterios de Manking (17) modificados (6); valorando la marcha, dolor y arco de movilidad (Tabla II). Se consideraba excelente cuando la pun-

TABLA I. CARACTERÍSTICAS DE LOS 20 CASOS ESTUDIADOS.

SEXO	EDAD	LOCALIZACION	HISTOLOGÍA	SEGUIMIENTO (meses)
M	13	Fémur	Osteosar.	39
M	23	Tibia	Condrosarc.	39
H	17	Fémur	Osteosar.	12
M	15	Fémur	Osteosar.	31
H	11	Húmero	S.Ewing	16
H	14	Fémur	Osteosar.	23
H	16	Fémur	Osteosar.	22
M	48	Fémur	Condrosar.	7
M	14	Tibia	Osteosar.	9
M	10	Fémur	Osteosar.	14
M	16	Fémur	Osteosar.	50
H	7	Fémur	Osteosar.	47
H	15	Fémur	Osteosar.	44
H	13	Tibia	Osteosar.	29
H	13	Fémur	S.Ewing	8
M	30	Fémur	HFM	55
H	30	Fémur	Osteosar.	19
H	15	Fémur	Osteosar.	19
H	16	Tibia	Osteosar.	7
M	8	Tibia	S.Ewing	6

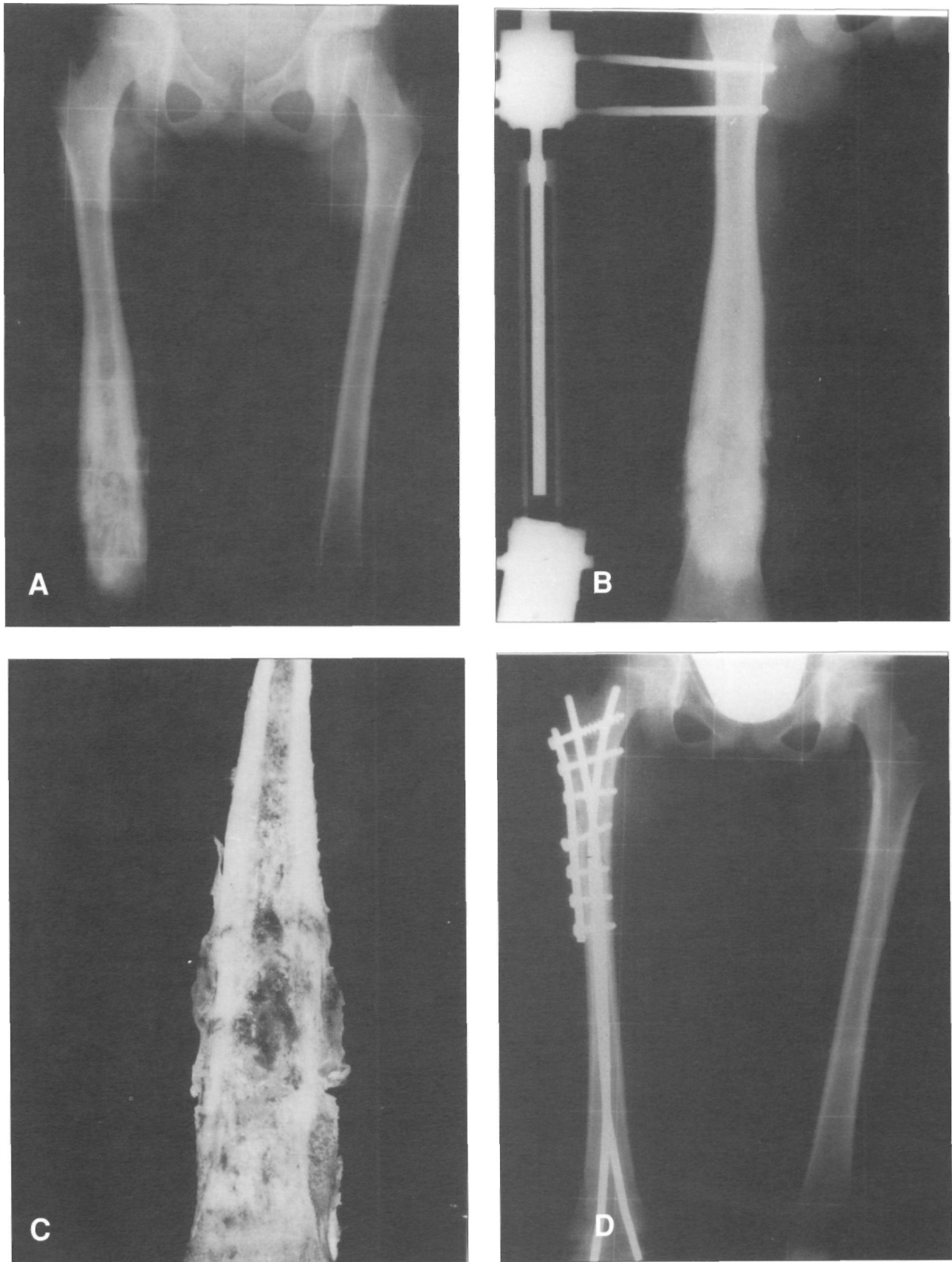


Figura 1. Radiografía AP de ambos fémures en paciente de 10 años. (A) Se puede observar la presencia de un osteosarcoma en región metafisaria distal del fémur derecho. (B) Se intervino realizándose una distracción fisaria según técnica de Cañadell. (C) Fotografía de la pieza macroscópica. (D) Se resecó el tumor y se puso un injerto intercalar.

TABLA II. VALORACIÓN RADIOGRÁFICA SEGÚN PROTOCOLOS DE LA INTERNATIONAL SOCIETY OF LIMB

	FUSION	REABSORCIÓN	FRACTURAS	DISMETRÍAS	FIJACIÓN
Excelente	Línea osteotomía no visible	No reabsorción Formación de nuevo periostio	No fractura	Ninguna	Sin cambios
Bueno	Fusión >75%	Reabsorción <25% y no fractura	Fractura incompleta	Dismetría <2cm	Cambios menores Angulación <10° Ruptura del implante sin afectar al hueso
Aceptable	Fusión 25-75%	Reabsorción 25-50% y no fractura	Fractura simple sin desplazamiento	Dismetría 2-4 cm	Cambios mayores Angulación <10° Ruptura del implante sin afectar al hueso
Mala	No evidencia de callo	Reabsorción >50% Fractura 1 con reabsorción	Fractura con desplazamiento o conminuta	Dismetría >4cm	Ruptura del implante con afectación del hueso

tuación era de 8 y 9, bueno cuando era 6 y 7, aceptable con una puntuación de 4 y 5 y malo cuando era inferior a 4.

RESULTADOS

a) Funcionalidad:

De los 20 pacientes, 1 no es valorable por fallecimiento. Del resto, y siguiendo los criterios de la tabla III, 9 (47,3%) pueden considerarse excelentes, 5 (26,3%) buenos, 2 (10,5%) aceptables y 3 (15,7%) malos.

Separando los 3 criterios a valorar, la marcha y dolor fueron los que mejor puntuación obtuvieron, siendo la movilidad el que peor puntuación obtuvo. Respecto a la localización hemos observado que aquellos localizados en la tibia presentan unos arcos de movilidad mayores que los localizados en el fémur.

b) Incorporación del Injerto:

En este apartado sólo valoramos 18 injertos, ya que uno falleció y a otro hubo que retirarle el injerto por infección.

En 6 pacientes se pudo realizar biopsia del aloinjerto, informadas 5 como hueso necrótico (Fig. 2) y 1 como hueso parcialmente revascularizado. En este último tenía una evolución de 29 meses. De los informados como hueso necrótico, 4 tenían más de 24 meses de evolución.

La valoración radiológica varió según la zona estudiada. A nivel metafisario fue excelente en todos los casos (Fig. 3). A nivel diafisario existieron más problemas, presentándose 6 casos de pseudoartrosis y con pérdida de fijación de la osteosíntesis. La valoración a este nivel queda expuesta en la Tabla IV.

En un caso se produjo una fractura tipo III de Enneking (18), que actualmente está en tratamiento con fijador externo.

Las dismetrías se han tratado mediante elongación de la extremidad a los 3 años de estar libres de tumor (16,19), sobre el mismo segmento en el que se localizaba el tumor, sobre el propio hueso del paciente, no sobre el injerto. El desanclaje de la osteosíntesis, se trató con nueva osteosíntesis y aporte de injerto autólogo.

TABLA III. VALORACIÓN FUNCIONAL

Puntuación	Dolor	Movimiento	Marcha
3	No	Mayor 2/3	Autónoma
2	Ocasional	Mayor 1/2	Limitada
1	Habitual	Mayor 1/3	Muy limitada
0	Siempre	Menor 1/3	Imposible

TABLA IV. RESULTADOS SEGÚN VALORACIÓN RADIOLÓGICA

	Excelente	Buena	Aceptable	Mala
Fusión	3	3	6	6
Reabsorción	18	0	0	0
Fractura	17	0	0	1
Dismetrias	13	3	1	1
Fijación	12	2	4	0

c) Complicaciones:

La principales complicaciones que hemos encontrado han sido:

* *Infección:* Hemos tenido 2 infecciones superficiales y 2 profundas. Las profundas se trataron mediante limpieza quirúrgica con retirada de tejidos infectados y del injerto, utilizando en un caso cemento con gentamicina como espaciador y en otro, cadenas de PMMA con gentamicina® (20) (Fig. 4). Los dos pacientes se trataron con antibióticos intravenosos. En un caso se utilizó un nuevo aloinjerto óseo con re-

sultados satisfactorios, y en el otro, la infección está controlada, pero está pendiente de reconstruir el defecto óseo.

* *Desanclaje de la osteosíntesis:* En todos los casos, menos uno, se han utilizado placas a compresión (DCS®, DHS® ó DCP®). En 4, además, se añadió enclavado tipo Ender®. Se presentaron 6 desanclajes, 5 correspondían al fémur y 1 a la tibia. En todos los casos la osteosíntesis en el hueso receptor fue escasa (7 corticales en fémur y 6 en tibia) (Fig. 5), y uno de ellos tenía, además de las placas, enclavado Ender®.



Figura 2. Imagen microscópica de una biopsia del injerto a los 2 años de evolución. Se observa un hueso necrótico sin presencia de osteocitos en las celdas óseas.

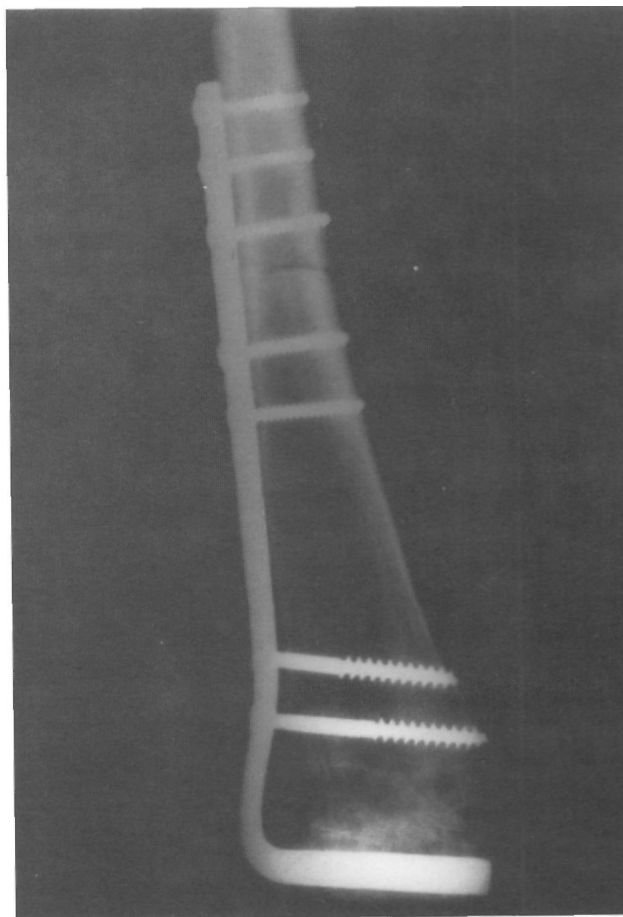


Figura 3. Radiografía AP de la extremidad distal del fémur de un paciente de 14 años afecto de osteosarcoma y tratado con un injerto intercalar. Obsérvese a los 4 meses de evolución la consolidación aparente del externo metafisario.

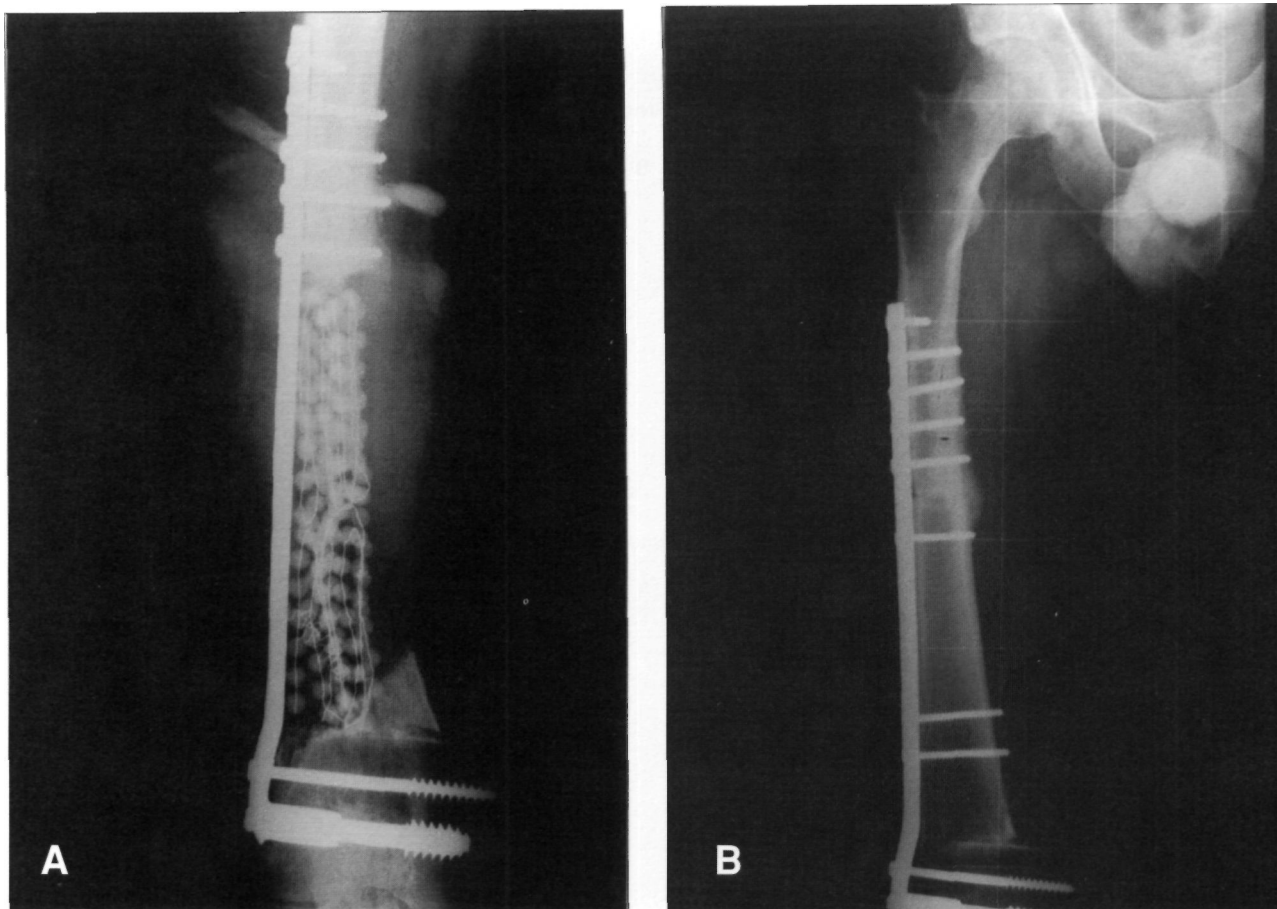


Figura 4. Radiografía AP de la extremidad distal del fémur de un paciente tratado por un osteosarcoma con injerto intercalar. A los 14 meses presentó infección de la zona (A). Se procedió a retirar el injerto poniendo cadenas de PMMA con gentamicina (B). Cuando no hubo signos de infección, se puso nuevo injerto. Obsérvese el callo perióstico en la región superior a los 6 meses de evolución.

* *Otras complicaciones* han sido 2 lesiones del nervio ciático poplíteo externo, hecho ocurrido a los 2 y 2,5 años de la intervención, y que atribuimos a la radioterapia o quimioterapia.

DISCUSIÓN

Hasta 1987 en que contamos con un banco de huesos y otros tejidos (11,12), la reconstrucción de los grandes defectos óseos originados en la patología tumoral se resolvía en nuestro medio con la utilización de autoinjertos. Estos injertos se obtenían generalmente de la tibia contralateral y de las crestas ilíacas. Cuando este defecto no era muy grande, la reconstrucción se realizaba eficazmente, pero cuando éste era mayor, surgían grandes problemas de consolidación, necesitando de varias intervenciones hasta conseguir rellenar dicho defecto.

Hace pocos años, nos conformábamos con salvar la vida del paciente, más recientemente

con salvar la extremidad, y en la actualidad intentamos conservar la máxima funcionalidad. En general la marcha se consigue con más o menos autonomía, aunque el paciente camina con muletas hasta que observamos la consolidación del injerto. El dolor es mínimo en la mayoría de los pacientes; sin embargo, la movilidad de la articulación sub o suprayacente es más difícil. Esto se consigue con un programa de rehabilitación que debe empezar en el postoperatorio inmediato.

Respecto a la incorporación del injerto, éste depende de la localización. A nivel de la metafisis nunca hemos tenido problemas, sin embargo, en la diálisis ésta ha sido más problemática. Cuando se realizó biopsia del mismo todas fueron informadas como necrosis ósea, siendo 4 de ellas de más de dos años de evolución. Muscolo (21) realizó 16 biopsias de las que en 7 se vio una revascularización y neoformación ósea. Todos estos injertos tenían más de un año de evolución.

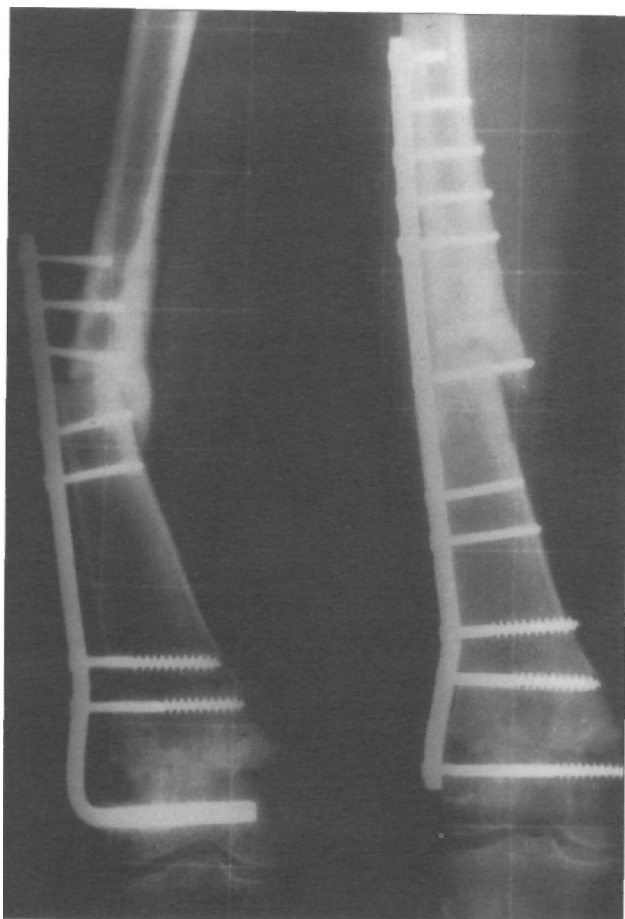


Figura 5. Radiografías AP de la extremidad distal del fémur en paciente tratado con un injerto intercalar en el que tuvimos un desanclaje de la osteosíntesis y posteriormente se reintervino poniendo una placa de mayor tamaño.

Actualmente, aparte de la biopsia, la radiología convencional es el método más utilizado para valorar la incorporación del injerto, y puesto que es un método subjetivo, los datos pueden ser variables según los autores. En nuestro caso, pensamos que la incorporación del injerto se ve negativamente influenciado por el tratamiento con radioterapia y quimioterapia de nuestros pacientes.

Respecto a las complicaciones, nuestra tasa de infección fue alta (10%), aunque semejante a otros autores. En el estudio multicéntrico encargado por la EMOS y realizado por el instituto Rizzoli (22), la tasa de infección fue del 14,7%. La frecuente aparición de infección tras el implante del aloinjerto pueden deberse en nuestros pacientes a que estos habían recibido quimioterapia sistémica y radioterapia intraoperatoria (23,24,25). El estudio de la EMOS, asociaba un mayor índice de infección a la osteosíntesis mediante enclavado endomedular y a aquellos pacientes tratados con quimioterapia y radioterapia.

Respecto al desanclaje de la osteosíntesis, nuestro índice es alto (30%), aunque inferior a la media europea (57%) (22). Este índice se ha asociado a la utilización de osteosíntesis con placas y al uso de quimioterapia, asociación que coincide con nuestros pacientes. Hemos de reseñar, que en todos los casos que hubo desanclaje, la osteosíntesis fue insuficiente (7 tornillos corticales en fémur y 6 en tibia). Actualmente utilizamos 9 u 11 tornillos corticales en fémur y 7 ó 9 en tibia, no habiendo observado ningún fracaso en los últimos 16 meses. Otro dato que hemos observado en nuestra serie y no hemos podido constatar en la literatura es que cuando reintervenimos a algún paciente, la zona de unión está muy vascularizada y posteriormente se produce la consolidación del injerto de forma muy precoz.

Como conclusión, creemos que el uso de aloinjertos intercalares puede ser una solución válida para el tratamiento de estos tumores en el que el defecto óseo es muy importante y se hace imposible la reconstrucción del mismo con autoinjertos.

Bibliografía

1. Alho A, Karaharju EO, Korkala O, Laasonen E. Hemijoint allografts in the treatment of low grade malignant and aggressive bone tumours about de knee. *Int Orthop (SICOT)* 1987; 11: 35-41
2. Alho A, Karaharju EO, Korkala O, Laasonen E, Holmstrom T, Muller C. Allogenic grafts for bone tumor. *Acta Orthop Scand* 1989; 60: 143-53.
3. Cara JA, Gil-Albarova J, Amillo S, Cañadell J. Bone allograft after segmental resection of bone tumours. *An International symposium New Trends in bone grafting*. Tampere, Marzo 1991; 63.
4. Cara JA, Amillo S, Cañadell J. La prótesis de resección de rodilla en cirugía reconstructiva tumoral. Estudio comparativo entre el uso de aloinjertos óseos crioconservados y material no biológico. *Rev Med Univ Navarra* 1991; 36: 69-75.
5. Cara JA, Amillo S, Ganiza C. La prótesis de resección de rodilla en cirugía reconstructiva tumoral. *Rev Ortop Traum* (en prensa).
6. Cara JA, Amillo S, Ganoza C. Use of knee endoprotheses in bone tumours. En: Keneth Brown (Ed): "Complications of limb salvage". Publisher ISOLS. Montreal 1991, pp 117-21.

7. **Cara JA, Gil-Albarova J, Laclériga A, Cañadell J.** Bone allograft in limb salvage surgery. 4th meeting European Musculoskeletal Oncology Society (EMSOS). Birmingham. Inglaterra, Septiembre 1991.
8. **Delépine G, Delépine N.** Resultats preliminares de 79 allogreffes osseuses massives dans le traitement conservateur des tumeurs malignes de l'adulte et de l'enfant. *Int Orthop (SICOT)* 1988; 12: 21-9.
9. **Shinohara N, Sumida S, Masuda S.** Bone allografts after segmental resection of tumours. *Int Orthop (SICOT)* 1990; 14: 273-6.
10. **Cañadell J (Eds).** Protocolos terapéuticos del cáncer de la Clínica Universitaria de Navarra. Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología. EUNSA. Pamplona 1984; 313.
11. **Amillo S, Cañadell J (Eds).** Banco de huesos y de otros tejidos del sistema músculo-esquelético. EUNSA. Pamplona. 1989.
12. **Amillo S, Cara JA, Valentí JR.** Banco de tejidos del sistema músculo-esquelético. Aplicaciones clínicas. *Rev Med Univ Navarra* 1990; 34: 227-34.
13. **Friedlaender GE, Mankin HJ.** Bone banking current methods and suggested guidelines. AAOS. Intra Course Lect 1981; 30: 36-55.
14. **Enneking WF.** A system of staging musculoskeletal neoplasms. *Clin Orthop* 1986; 204: 9-14.
15. **Enneking WF (Eds).** Limb salvage in musculoskeletal oncology symposium. Nueva York. Churchill Livingstone. 1987; 626.
16. **Cañadell J, Cara JA, Ganoza C.** Physal distraction and bone lengthening in the conservative treatment of malignant bone tumors in children. En: Cañadell J, Sierrasesúmaga L, Calvo F, Ganoza C. "Treatment of malignant bone tumors in children and adolescents". Servicio de Publicaciones de la Universidad de Navarra. Pamplona 191, pp 293-305.
17. **Mankin HJ, Doppelt SH, Sullivan TR, Tomford WW.** Osteoarticular and intercalary allograft transplantation in the management of malignant tumors of bone. *Cancer* 1982; 50: 613-30.
18. **Zehr RJ, Enneking WF, Heare T, Liang TS.** Fractures in large structural allografts. En: Kenneth Brown (Ed): "Complications of limb salvage". Publisher ISOLS. Montreal 1991, pp 3-7.
19. **Cara JA, Gil-Albarova J, Cañadell J.** Correction of late limb length discrepancies after treatment of bone tumours. En: Kenneth Brown (Ed): "Complications of limb salvage". Publisher ISOLS. Montreal 1991, pp 533-8.
20. **Cara JA, Cañadell J, Laclériga A.** Infection in grafting procedures. En: Kenneth Brown (Ed): "Complications of limb salvage". Publisher ISOLS. Montreal 1991, pp 41-4.
21. **Muscolo DL, Caletti E, Schajowicz F, Araujo ES, Makino A.** Tissue-typing in human massive allografts of frozen bone. *J Bone Joint Surg* 1987; 69A: 583-95.
22. **Capanna R, Donati D.** Joint study on intercalary and arthrodesis allografts. 4th meeting European Musculoskeletal Oncology Society (EMSOS). Birmingham. Inglaterra, Septiembre 1991.
23. **Lord CF, Gebhardt MC, Tomford WW, Mankin HJ.** Infection in bone allograft. *J Bone Joint Surg* 1988; 70A: 369-75.
24. **Tomford NW, Starkweather RS, Goldman MH.** A study of the clinical incidence of infection in the use of banked allograft bone. *J Bone Joint Surg* 1981; 63A: 244-8.
25. **Tomford WW, Thongphasuk J, Mankin H, Ferraro MJ.** Frozen musculoskeletal allograft. *J Bone Joint Surg* 1990; 72A: 1137-42.