

## TRABAJOS ORIGINALES

# Reconstrucción del extremo distal de radio mediante aloinjerto osteoarticular contralateral después de la resección de un tumor esquelético

S. Amillo, J. A. Illescas

*Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Clínica Universitaria. Facultad de Medicina. Universidad de Navarra*

**RESUMEN:** La reconstrucción radio distal tras la resección de tumores en esa localización, constituye un desafío para el cirujano ortopédico. Hemos modificado la técnica de reconstrucción utilizando el aloinjerto osteoarticular de radio distal contralateral y presentamos nuestra experiencia. El objetivo principal de esta modificación es evitar la inestabilidad estructural del aloinjerto de radio y mejorar su función. Estabilizamos el aloinjerto contralateral mediante una placa y tornillos sobre la superficie volar del radio. El complejo fibrocartilago triangular y los ligamentos palmares de la muñeca se suturan a los ligamentos correspondientes del aloinjerto. La articulación de la muñeca se fija con agujas de Kirschner durante 6 semanas. Se evaluaron cuatro pacientes con aloinjerto osteoarticular de radio distal contralateral con una edad media de 28 años (rango de 23 a 33) y con una media de seguimiento de 42 meses. Obtuvimos ausencia de recidivas locales y una correcta consolidación del aloinjerto en todos los casos. El rango de movilidad articular medio fue 36,3° flexión dorsal, 17,5° flexión volar, 10,7° abducción, 10° aducción, 62,5° pronación y 46,3° de supinación. La reconstrucción del radio distal con aloinjerto contralateral es una técnica útil para solucionar grandes defectos osteoarticulares y provee mayor estabilidad articular al cambiar la orientación de la carilla articular del radio.

**SUMMARY:** The reconstruction of the distal radius after excision of a skeletal tumor in this location is a challenge for the orthopedic surgeon. The objective of our modification is to prevent structural instability in the allograft and improve its function. We report our experience with the use of a contralateral osteoarticular allograft. The allograft was stabilized with a plate and screws above the volar surface of the radius. The palmar liga-

ments of the wrist and the fibrocartilage complex were sutured to the corresponding ligaments of the allograft. The wrist joint was fixed with a Kirschner wire for six weeks. We report 4 patients with a contralateral osteoarticular allograft. The average age was 28 years (range 23 to 33) and the average follow-up was 42 months. The average range of wrist motion was: dorsal flexion 36.3°; volar flexion 17.5°; abduction 10.7°; adduction 10°; supination 46.3° and pronation 62.5°. Correct union of the allografts and absence of local recurrence of the tumor was obtained in all patients. The reconstruction of the distal radius with a contralateral osteoarticular allograft is a useful technique for repairing large defects and greater joint stability is achieved by changing direction of the articular surface of the radius.

#### Palabras clave

Reconstrucción; Aloinjerto; Osteoarticular; Contralateral; Radio distal.

#### Key words

Reconstruction; Allograft; Osteoarticular; Contralateral; Distal radius.

#### Correspondencia

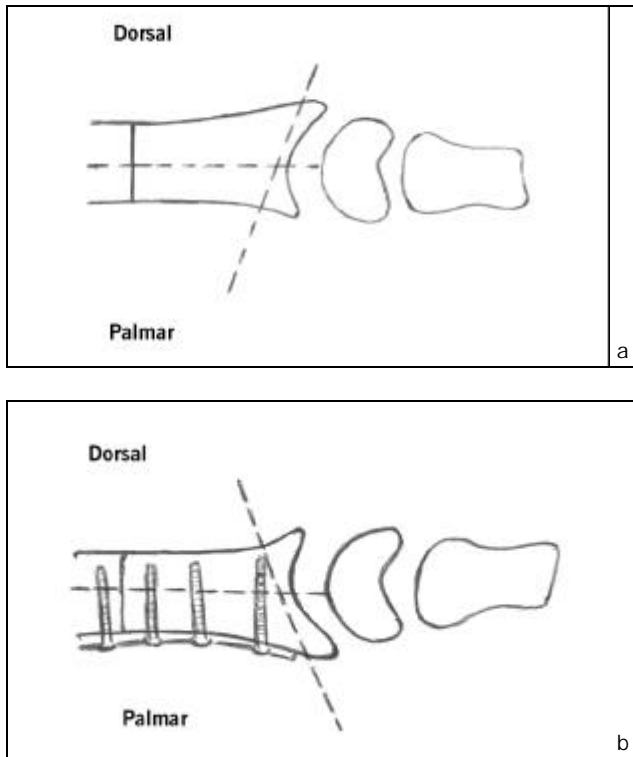
Dr. Santiago Amillo Garayoa  
Departamento de Cirugía Ortopédica  
y Traumatología  
Clínica Universitaria  
Av. Pío XII 36  
31008 Pamplona  
E-mail: samillo@unav.es

#### Introducción

El extremo distal del radio es asiento, con cierta frecuencia de neoplasias óseas; es la tercera localiza-

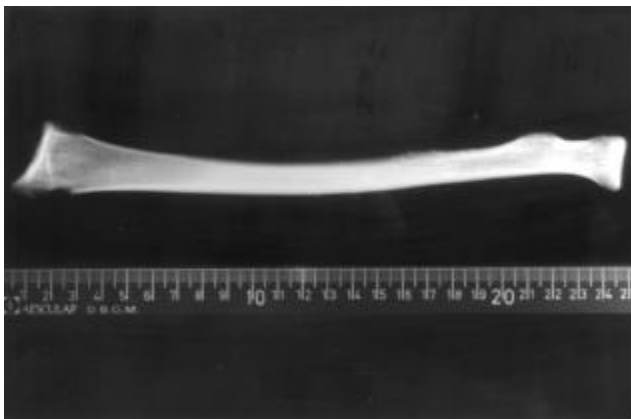
## TRABAJOS ORIGINALES

Figura 1



a. Técnica convencional utilizando aloinjerto homolateral distal de radio y; b. Modificación técnica utilizando aloinjerto contralateral distal de radio

Figura 2



Medida del aloinjerto osteoarticular contralateral de radio para ser adecuado correctamente al defecto

ción del tumor de células gigantes (1). La resección del radio distal puede estar indicada en lesiones malignas y en ciertas lesiones benignas agresivas o recidivantes (2). La reconstrucción de la muñeca después de la resección del extremo distal del radio es un desafío, debido a la elevada demanda funcional que exige la mano, a que muchos de los pacientes son jóvenes con una expectativa de vida larga y por la proximidad de tendones y nervios (7). Se han descrito múltiples procedimientos para la reconstrucción: las prótesis de resección, artrodesis con injerto óseo autógeno masivo de tibia o cresta iliaca, transposición del cubito, injerto de peroné vascularizado o no vascularizado con o sin artrodesis y reemplazo con aloinjerto osteoarticular (2,10,13,16,24).

Desde el año 1986, hemos utilizado gran cantidad de aloinjertos de cadáver fresco-congelado para el tratamiento de los defectos de la resección de tumores músculo esqueléticos (8). La reconstrucción del radio distal mediante la utilización del aloinjerto osteoarticular, teóricamente tiene grandes ventajas como la preservación de la funcionalidad de la muñeca, restauración de su anatomía y la posibilidad de reparar grandes defectos. Sin embargo, este procedimiento puede también estar asociado a complicaciones como falta de consolidación, fractura, luxación e infección del aloinjerto (2,9). Para evitar la inestabilidad o luxación palmar de la muñeca hemos modificado la técnica quirúrgica.

El propósito de este estudio es describir la técnica quirúrgica y valorar los resultados y las complicaciones en la reconstrucción del extremo distal del radio utilizando aloinjerto osteoarticular contralateral.

### Técnica quirúrgica

Ente Junio de 1986 y Enero del 2001 en el Departamento de Cirugía Ortopédica de la Clínica Universitaria de Navarra más de 300 aloinjertos de cadáver fresco-congelado han sido utilizados para la reconstrucción de los defectos creados por resección de algún tumor esquelético (8). Los pacientes considerados candidatos para la reconstrucción son aquellos que presentan una lesión agresiva que atraviese la cortical o la superficie articular del radio distal, lesiones benignas recidivantes o lesiones metastásicas únicas tratadas mediante resección amplia (10). Se realizan análisis preoperatorios que incluyen: radiografías convencionales, angiografía digital, tomografía computarizada (TC), gammagra-

TRABAJOS ORIGINALES

Figura 3a



a. Radiografías AP y

Figura 3b



b. Lateral realizadas después de la reconstrucción utilizando aloinjerto osteoarticular distal de radio contralateral y estabilizada con placa y tornillos. La muñeca fue fijada en posición neutra con dos agujas de Kirschner

fia, resonancia magnética nuclear (RM) y biopsia por punción percutánea con aguja. Los aloinjertos se obtienen en el quirófano bajo estrictas condiciones de esterilidad provenientes de cadáveres donantes y siguiendo las indicaciones de la Asociación Europea del Banco de Tejidos. Las inserciones tendinosas y ligamentos no deben ser retirados del aloinjerto para facilitar su estabilización posterior. El injerto se almacena a una temperatura de  $-80^{\circ}\text{C}$ . Para evitar la inestabilidad estructural del aloinjerto y mejorar la función hemos realizado una modificación técnica. Para proceder a realizar la reconstrucción de la articulación de la muñeca se elige el aloin-

jerto de radio contralateral del tamaño apropiado comparándolo con la radiografía (10). Se emplea el abordaje palmar y el nivel de osteotomía se hace en base a la extensión del tumor vista en la TC y RM. El tumor se reseca en bloque incluyendo el músculo pronador cuadrado y la zona de la cicatriz de la biopsia, si la tiene. El aloinjerto osteoarticular se adecua a la forma del defecto. Utilizamos el aloinjerto del radio derecho para la muñeca izquierda y el aloinjerto del radio izquierdo para la muñeca derecha. Se tiene cuidado especial en conseguir la misma longi-

## TRABAJOS ORIGINALES

Figura 4a



a. Radiografías AP y

Figura 4b



b. Lateral realizadas 1 año después de la reconstrucción mostrando correcta alineación del aloinjerto osteoarticular y del material de osteosíntesis

tud del radio resecado. Estabilizamos el aloinjerto mediante fijación interna, con una placa de compresión dinámica (DCP) de 3,5mm y tornillos corticales sobre la superficie volar del radio. El complejo fibrocartilago triangular y los ligamentos palmares de la muñeca se suturan con arpones o termino terminal a los ligamentos correspondientes del aloinjerto. La articulación de la muñeca se fija longitudinalmente en posición neutra con dos agujas de Kirschner durante 6 semanas. La extremidad superior se inmoviliza por encima del codo durante 6 semanas mediante una férula palmar.

Cada paciente recibe profilaxis antibiótica con una cefalosporina (Cefazolina 1gr) por 24 horas y se realizan biopsias intraoperatorias de los márgenes de resección. Para los tumores malignos se utiliza radioterapia y quimioterapia según el Protocolo de Cáncer de la Clínica Universitaria de Navarra (10). Durante el seguimiento postoperatorio los pacientes fueron valorados clínica y radiológicamente para descartar recidiva tumoral, falta de consolidación, fracturas, infecciones y otras complicaciones. Se valoró también dolor y rango de movimiento articular.

TRABAJOS ORIGINALES

Figura 5a



a. Radiografías AP y

Figura 5b



b. Lateral realizadas 2 años después de la reconstrucción mostrando reabsorción de márgenes que indican una incorporación correcta del aloinjerto osteoarticular

### Resultados

Se evaluaron 4 pacientes en quienes se realizó la reconstrucción del radio distal mediante aloinjerto osteoarticular contralateral (Tabla I). La edad media fue de 28 años (rango de 23 a 33 años), 3 pacientes varones y 1 mujer. Los diagnósticos fueron tumor de células gigantes primario (2 pacientes), recidiva de tumor de células gigantes (1 paciente) y osteosarcoma (1 paciente). Los resultados clínicos con una media de 42 meses de evolución (rango de 2 a 5 años) incluyeron ausencia de dolor y de recidivas locales. Los grados de movilidad articular fueron 36,3° (rango de 20° a 55°) de flexión dorsal, 17,5° (rango de 5° a 30°) de

flexión volar, 10,7° (rango de 8° a 15°) de desviación radial, 10° (rango de 5° a 15°) de desviación cubital, 62,5° (rango de 45° a 90°) de pronación y 46,3° (rango de 25° a 60°) de supinación. No hemos tenido ningún caso de infección, fractura o luxación del aloinjerto.

### Discusión

El tratamiento de las neoplasias del radio distal y la reconstrucción del defecto es un desafío para el cirujano ortopédico. El objetivo es prevenir la recidiva utilizando una resección amplia y una terapia adyuvante. Para muchos autores (2-5,7,9,11), cuando exis-

TRABAJOS ORIGINALES

Tabla I

Casos	Diagnóstico	Seguimiento (años)	Rango de movimiento
V /26	TCG	5	F: 35° E: 15 ° DR: 10° DC: 10° P: 45° S: 40°
V /30	TCG	4	F: 55° E: 20 ° DR: 15° DC: 15° P: 70° S: 60°
V /23	OS	4	F: 20° E: 05 ° DR: 08° DC: 05° P: 45° S: 25°
M /33	TCG Recidiva	2	F: 35° E: 30 ° DR: 10° DC: 10° P: 90° S: 60°

TCG: Tumor de células gigantes; OS: Osteosarcoma; V: Varón; M: Mujer

te preservación de la arquitectura del radio distal, el procedimiento de elección para el tratamiento de las lesiones benignas primarias es el legrado. Sin embargo, cuando estamos frente a una lesión maligna o a una lesión benigna con extensión extra compartamental que invade la cortical y partes blandas, está indicada la resección osteoarticular completa del radio distal y los procedimientos utilizados para su reconstrucción son las prótesis de reemplazo (3,22), artrodesis con injerto masivo autógeno de tibia o cresta iliaca (3,14,23), traslocación del cubito, centralización del carpo sobre el remanente del cubito (7), injerto de peroné vascularizado (23) o no vascularizado con o sin artrodesis y el aloinjerto osteoarticular de reemplazo (2,10,13,16,24).

La reconstrucción del extremo distal del radio mediante aloinjerto osteoarticular después de la resección de un tumor, tiene teóricamente grandes ventajas que incluyen la preservación de la función de la muñeca, restauración de la anatomía, posibilidad de reparar grandes defectos y ausencia de morbilidad de la zona donante asociada con la utilización del injerto autógeno (2,7,9-11,15,16). En 1974 Smith (24) en el Hospital General de Massachusetts, utilizó por primera vez como método de reconstrucción la colocación del aloinjerto osteoarticular en tres pacientes. Sus resultados con una media de 13,7 meses, incluyeron ausencia dolor y de recidivas locales. Los grados de movilidad articular fueron 35° de flexión dorsal, 27° de flexión volar, 17 ° de desviación radial, 12° de desviación cubital, 72° de supinación y 70° de pronación. Tuvo como complicación la subluxación volar del carpo en un paciente. En 1979 Campanacci y col

(3), describieron los resultados de la reconstrucción del extremo distal del radio mediante la utilización del aloinjerto osteoarticular después de la resección del condrosarcoma en un paciente de 28 años de edad. A los 2 años del post operatorio, el paciente no presentaba dolor, pero radiográficamente presentó pérdida del espacio articular con una limitación de la movilidad de 10° de flexión palmar, 20° de flexión dorsal y 50° de pronosupinación. En 1989 Szabo y col (7), describieron 3 pacientes con aloinjerto osteoarticular de reemplazo con artrodesis de la articulación radiocubital distal y osteotomía del cubito después de la resección de un tumor de células gigantes del extremo distal del radio. Durante una media de 29 meses, no hubo recidivas locales, el dolor fue mínimo y el rango de movimiento medio fue 17° de flexión dorsal, 28° de desviación cubital, 75° de supinación y 82° de pronación. En 1998 Kocher y col (2), describen 24 pacientes con reconstrucción del radio distal mediante aloinjerto osteoarticular después de la resección tumoral y seguidos durante una media de dos años, 2 tuvieron recidiva local, siendo el rango de movimiento articular medio de 36° de flexión dorsal, 21° de flexión volar, 16° de desviación radial y 15° de desviación cubital, 58° de supinación y 72° de pronación y realizó dos reintervenciones que fueron por impactación cubito carpal y disfunción de la articulación radio cubital distal.

Nosotros, tras una media de seguimiento de 42 meses, hemos obtenido un rango de movilidad articular medio de 36,3° de flexión dorsal, 17,5° de flexión volar, 10,7° de desviación radial, 10° de desviación cubital, 46,3° de supinación y 62,5° de pronación.

## TRABAJOS ORIGINALES

ción. Todos los casos presentaron ausencia completa de dolor con una adecuada consolidación del aloinjerto y ningún caso ha requerido reintervención. La imagen radiológica con absorción de los márgenes, nos indica regeneración e incorporación del aloinjerto. A pesar de que se observan cambios por reabsorción del aloinjerto, estos pacientes tienen una buena función con poca limitación para realizar las actividades de la vida diaria. Nuestra modificación de la técnica al utilizar el aloinjerto osteoarticular de radio contralateral mejora la estabilidad articular sin limitar

la movilidad. Los pacientes con aloinjerto osteoarticular no presentan dolor al tener la articulación denervada, pudiendo presentar cambios neuropáticos pero con un rango de movilidad útil.

En conclusión, una lesión maligna o benigna recidivante en el radio distal, con invasión de partes blandas, puede ser reconstruida utilizando el aloinjerto osteoarticular contralateral siendo ésta una técnica útil para solucionar grandes defectos osteoarticulares que proporciona mayor estabilidad articular al cambiar la orientación de la carilla articular del radio.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Eckardt J., Grojan T. Giant Cell tumor of bone. Clin. Orthop. 1986;204: 45-58

2. Kocher M., Gebhardt M., Mankin H. Reconstruction of the distal aspect of the radius with use of an osteoarticular allograft after excision of a skeletal tumor. J. Bone Joint Surg 1998;80A(3):407-419.

3. Campanacci, M., Baldini N., Boriani S., Sudanese A. Giant-cell tumor of bone. J. Bone Joint Surg. 1975; 57A:982-986

4. O'Donnell R., Springfield D., Motwani H., Ready J., Gebhardt M., Mankin H. Recurrence of Giant-Cell tumor of the long bones after curettage and packing with cement. J. Bone Joint Surg. 1994;76A(12):1827-1833.

5. Sheth D., Healey J., Sobel M., Lane J., Marcove R. Giant cell tumor of the distal radius. J. Hand Surg. 1995; 20A:432-440.

6. Vander Griend R. The effect of internal fixation in the healing of large allograft. J. Bone Joint Surg. 1994;76-A:657-664

7. Szabo R., Thorson E., Raskind J. Allograft replacement with distal

radioulnar joint fusion and lunar osteotomy for treatment of giant cell tumors of the distal radius. J. Hand Surg. 1990;15A:929-33.

8. Amillo S., Cara J., Valentí J. Banco de tejidos del sistema músculo esquelético. Aplicaciones clínicas. Rev. Med. Univ. Navarra. 1990:227-234.

9. Vander Griend R., Funderburk C. The treatment of Giant-Cell tumors of the distal part of the radius. J. Bone Joint Surg. 1993;75A(6):899-908.

10. San Julian M., Amillo S., Cañadell J. Orthopaedic Allograft Surgery. Allograft in malignant bone tumors. A. A. Czitrom , H. Winkler, eds. Springer Wien New York, 1996; 157-163.

11. Mankin H., Gebhardt M., Candance L., Springfield D., Tomford W. Long-term results of allograft replacement in the management of bone tumors. Clin. Orthop. 1996;324: 86-97.

12. Enneking W., Dunham W., Gebhardt M., Malawar M., Pritchard D. A system for the functional evaluation of reconstructive procedures after surgical treatment of tumors of the musculoskeletal system. Clin. Orthop. 1993;286:241-246.

13. Rock M.G. Orthopaedic Allograft Surgery. Biomechanics of Allografts. A. A. Czitrom , H. Winkler, eds. Springer Wien New York.1996; 29-37.

14. Tomeno B., Trevoux L. Tumeurs à cellules géantes de l'extrémité inférieure du radius, traitées par résection-arthrodèse. A propos de 9 cas. Rev.chir.orthop. 1990;76:420-424.

15. Aro H., Aho. Clinical use of bone allograft . Ann Med.1993;25:403-412

16. Ottolenghi C. Massive osteo and osteoarticular bone grafts: technique and results of 62 cases. Clin. Orthop. 1972;87:156-164

17. Parrish F. Allograft replacement of all or part of the end of a long bone following excision of a tumor. Report of twenty one cases. J. Bone Joint Surg. 1973;55-A:1-22

18. Sinohara N., Sumida S., Masuda S. Bone allograft after segmental resections of tumours. Int. Orthop. 1990;14:273-276

19. Thompson R., Pickvance E., Garry D. Fractures in large-segments allografts. J. Bone Joint Surg. 1993;75-A:1663-1673

## TRABAJOS ORIGINALES

20. Tomford W., Tohongphasuk J, Mankin J., Ferraro M. Frozen musculoskeletal allograft: A study of clinical incidence and causes of infection associated with their use. *J. Bone Joint Surg.* 1990;72-A:1137-1141

21. Wang J., Shih C. Allograft transplantation for aggressive or malignant

bone tumours. *Clin. Orthop.* 1993;297:203-209

22. Gold A. Use of a prosthesis for the distal portion of the radius following resection of a recurrent giant-cell tumor. *J. Bone Joint Surg.* 1965;47-A:216-218

23. Leung P., Chan K. Giant cell tumor of the distal end of the radius treated by the resection and free vascularized iliac crest graft. *Clin. Orthop.* 1986;202:232-236

24. Smith R., Mankin H. Allograft replacement of distal radius for giant cell tumor. *J. Hand Surg.* 1977;2:299-309.

## Bioquímica Clínica

Fecha: 25 de septiembre de 2001 al 25 de junio de 2002

Destinatarios: Licenciados y Doctores en Medicina y Cirugía, Farmacia y Ciencias. Especialistas en Bioquímica Clínica.

Para más información: Prof. Álvaro González  
Servicio de Bioquímica Clínica. Clínica Universitaria  
Facultad de Medicina. Universidad de Navarra. 31080 Pamplona  
Teléfono: 948 25 54 00  
Fax: 948 42 56 49  
E-mail: agonzalez@unav.es

## II Curso de Actualización para Medicina del Trabajo

Fecha: octubre de 2001 a junio de 2002

Destinatarios: Licenciados y Doctores en Medicina y Cirugía. Especialistas en Medicina del Trabajo y Medicina de Empresa

Para más información: Dr. Jesús Hermoso de Mendoza  
Servicio de Prevención de Riesgos Laborales  
Clínica Universitaria. Facultad de Medicina. Universidad de Navarra. 31080 Pamplona  
Teléfono: 948 25 54 00  
Fax: 948 29 65 00  
E-mail: jhermoso@unav.es

## Progresos en Biología Celular y del Cáncer

Fecha: octubre de 2001 a junio de 2002

Destinatarios: Licenciados y Doctores en Medicina y Cirugía, Farmacia y Ciencias  
Especialistas en Oncología, Anatomía Patológica, Bioquímica e Inmunología

Para más información: Prof. Luis Montuenga  
Departamento de Histología y Anatomía Patológica  
Facultad de Medicina. Universidad de Navarra. 31080 Pamplona  
Teléfono: 948 42 56 00  
Fax: 948 42 56 49  
E-mail: lmontuenga@unav.es