

# Valoración de la utilidad del injerto y el sustituto óseo en el tratamiento de las fracturas del radio distal

MAURICIO BALUMELLI, JUAN PABLO SIMONE,  
ALFREDO OLAZÁBAL y JUAN CARLOS CARUSO

*Hospital Alemán de Buenos Aires*

## RESUMEN

**Introducción:** El objetivo del presente trabajo fue analizar el impacto de la utilización de injerto óseo autólogo o sustituto óseo en la consolidación de las fracturas del radio distal y, secundariamente, en sus resultados funcionales y radiográficos.

**Materiales y métodos:** Se analizaron en forma retrospectiva 49 casos de fracturas del radio distal tratados con reducción abierta y osteosíntesis. En el grupo A se utilizó injerto óseo o sustituto óseo, no así en el grupo B. Se compararon las tasas de pseudoartrosis y los resultados radiográficos y funcionales entre ambos grupos. Se utilizaron las pruebas de la  $\chi^2$  de Pearson y de la *t* de Student y se consideró significativo un valor de  $p < 0,05$  para las distintas variables.

**Resultados:** No hubo ningún caso de pseudoartrosis. El resultado funcional, según el puntaje de Green y O'Brien, fue en promedio de 81 en el grupo A y de 84 en el grupo B, estadísticamente no significativo.

Hubo una diferencia significativa para los grados de extensión de la muñeca en el grupo B. No se observó una diferencia radiológica significativa entre ambos grupos.

**Conclusiones:** No se encontraron pruebas suficientes para aconsejar la utilización sistemática de injerto o sustituto óseo en la osteosíntesis de las fracturas del radio distal a fin de prevenir la pseudoartrosis.

**PALABRAS CLAVE:** Fractura del radio distal. Sustituto óseo. Injerto óseo. Pseudoartrosis.

**BENEFITS OF BONE GRAFT AND BONE SUBSTITUTE FOR UTILITY TREATMENT DISTAL RADIUS FRACTURES**

## ABSTRACT

**Background:** The purpose of the following study is to measure the impact of bone substitute or bone graft to heal distal radius fractures, and its functional and radiographic results.

**Methods:** We retrospectively analyzed 49 cases of distal radius fracture treated with open reduction and internal fixation. Group A used bone graft or bone substitute while cases in group B did not. Non-union rates, as well as functional and radiographic results were compared between both groups. Pearson's Chi square test and T Student test were used to assess outcomes;  $p < 0.05$  was considered significant.

**Results:** There were no non-unions. Group A had an average Green & O'Brien score of 81, and group B 84, the difference was not significant. Better extension was achieved in group B with a significant difference. There was no difference regarding radiological results.

**Conclusions:** We have not found sufficient evidence in our results to recommend the systematic use of bone graft or bone substitute in distal radius fractures to prevent non-union.

**KEY WORDS:** Distal radius fracture. Bone substitute. Bone graft. Non-union.

---

La fractura del radio distal es una de las lesiones más frecuentes en la práctica de la ortopedia y traumatología.<sup>1,4,5</sup> Existen varias clasificaciones para describir la diversidad de los patrones fracturarios y, por ende, una amplia gama terapéutica y variabilidad de resultados obtenidos.<sup>2,9,16,18</sup>

Entre las complicaciones propias de la fractura se presentan la artrosis postraumática, la consolidación viciosa y, en forma infrecuente, la falta de unión o pseudoartrosis.<sup>1,13</sup>

La metafisis del radio distal está compuesta por hueso esponjoso con vascularización aumentada en las muñecas osteopénicas, con buen potencial de curación.<sup>7,8</sup>

---

Recibido el 11-5-2010. Aceptado luego de la evaluación el 11-2-2011.

Correspondencia:

Dr. MAURICIO BALUMELLI  
balumelli@yahoo.com.ar

Sin embargo, después de la reducción de las fracturas inestables del radio distal suele quedar una cavitación metafisaria, donde la colocación o no de injerto o sustituto óseo es debatible, según la opinión de distintos autores.<sup>4,6,11,17,19</sup>

Se demostró que el injerto óseo proporciona soporte mecánico interno a los fragmentos articulares, acelera la consolidación, y provee potencial osteoconductor y osteoinductor.

Los sustitutos óseos también podrían mejorar los resultados y evitar las complicaciones adquiridas con la toma de injerto autólogo.<sup>7,8,15</sup>

No encontramos en la bibliografía estudios prospectivos aleatorizados que compararan las tasas de consolidación utilizando injerto, o no, en forma sistemática, para el tratamiento de estas fracturas.

Las fallas terapéuticas en esta patología pueden obedecer a causas mecánicas o biológicas. Para estabilizar las fracturas se emplean diversos métodos de fijación, cuyo detalle excede los objetivos de este trabajo.

En el presente estudio retrospectivo analizamos el impacto que tuvo la utilización de injerto óseo autólogo (IOA) o sustituto óseo (SO) en la consolidación de la fractura del radio distal en nuestra serie de casos.

También comparamos los resultados funcionales y radiográficos con el uso o no de injerto o sustituto óseo para el tratamiento de las fracturas del radio distal.

## Materiales y métodos

Se buscaron de forma retrospectiva todos los casos con fracturas del radio distal operados en el Hospital Alemán entre enero de 1996 y enero de 2000.

Las fracturas se clasificaron según la clasificación integrada para fracturas de la AO.<sup>10</sup>

Se incluyeron todos los casos con fracturas distales de radio agudas tratadas mediante reducción abierta y osteosíntesis (placas de 3,5 mm no bloqueadas) dentro del período mencionado, por el mismo cirujano, que hubieran sido evaluados oportunamente durante su tiempo de rehabilitación hasta la consolidación de la fractura y cuyo grupo etario involucrara casos con fisis cerrada.

Se excluyeron los pacientes con fracturas expuestas o asociadas que dificultaran la evaluación funcional objetiva, aquellos con los que se perdió el contacto hasta la consolidación y los que tuvieron infecciones posoperatorias.

Se incluyeron en total 49 pacientes, 25 (51%) varones y 24 (49%) mujeres, con una edad promedio de 53 años (rango entre 18 y 73).

En 20 casos (41%) se utilizó injerto, ya sea autólogo o sustituto, y en 29 (59%) no se utilizó injerto.

La cantidad de casos, según la clasificación de la AO, fue: 1 A23, 7 A32, 4 A33, 2 B31, 1 B32, 6, C11, 5 C12, 1 C13, 7 C2, 2 C23, 3 C3, 7 C31, 1 C32 y 2 C33.

Los casos incluidos se dividieron en dos grupos. El grupo A fue tratado mediante osteosíntesis con IOA o SO, y el grupo B, sólo con osteosíntesis, a criterio del cirujano (Tabla 1).

**Tabla 1.** Datos epidemiológicos

		Grupo	
		A	B
Edad (años)		56 (31-70)	51 (18-73)
Sexo	Femenino	13 (65%)	10 (44%)
	Masculino	7 (35%)	19 (66%)
Clasificación AO (número de pacientes)			
	A2	1 (5%)	0
	A3	9 (45%)	2 (7%)
	B3	0	3 (10%)
	C1	4 (20%)	8 (28%)
	C2	2 (10%)	7 (24%)
	C3	4 (20%)	9 (31%)

Se evaluó la presencia de pseudoartrosis o retraso de consolidación. Se definió retraso de consolidación a la ausencia de esta hasta 6 meses después de la operación y pseudoartrosis, a la falta de consolidación definitiva luego de ese período.

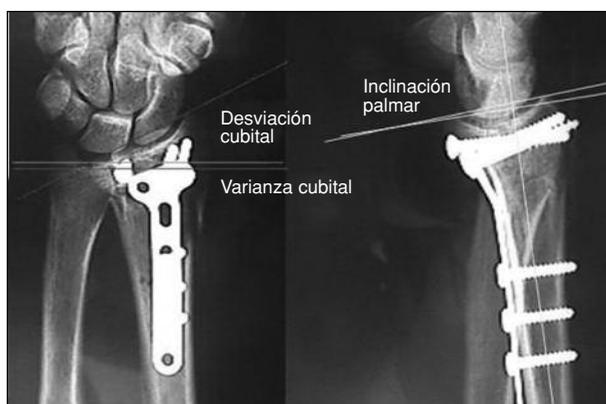
Los resultados funcionales se objetivaron mediante el puntaje de Green y O'Brien<sup>3</sup> y midiendo los máximos grados de movilidad funcional residual en flexión, extensión, desviación radial, desviación cubital, supinación y pronación entre las 6 semanas y los 12 meses posoperatorios.

Los resultados radiográficos se interpretaron con radiografías de muñeca en proyecciones de frente y perfil, con la medición de la desviación cubital, la inclinación palmar y la varianza cubital en el momento de consolidación de la fractura (Fig. 1).

## Técnica quirúrgica

Se utilizó un abordaje palmar o dorsal, según el ángulo y la conminución de la fractura, como se describe a continuación.

Palmar: incisión en "S" de la piel centrada sobre el palmar mayor, apertura de la vaina de dicho tendón sobre el borde radial y profundización de esta (apertura casi completa del túnel del palmar mayor para mejor movilización del tendón).



**Figura 1.** Medición de resultado radiográfico.

Retracción de los tendones flexores comunes hacia cubital y del tendón del supinador largo junto con el paquete radial hacia radial, protegiéndolo.

Visualización del pronador cuadrado y sección en la inserción radial mediante electrobisturí; retracción de este hacia radial y visualización de radio distal. Reducción abierta y fijación interna de la fractura bajo visión directa.

Dorsal: incisión de la piel dorsal en "S" centrada sobre la tercera o cuarta corredera extensora y profundización de esta hacia el periostio; retracción de las correderas hacia radial o cubital según el patrón de fractura y disección subperióstica de la corredera correspondiente hasta la visión completa de la fractura del radio distal después de proceder a su reducción abierta y fijación interna. Ante un defecto de estructura ósea metafisaria se optó por colocar injerto óseo autólogo o sustituto óseo, según el caso.

Se utilizaron placas de 3,5 mm en "T" palmares o dorsales.

Luego se inmovilizó al paciente durante 4 semanas para comenzar la rehabilitación de la movilidad.

### Análisis estadístico

Para valorizar la independencia del resultado funcional entre la utilización de injerto o no y el resultado según el puntaje de Green y O'Brien se utilizó la prueba de la  $\chi^2$  de Pearson, considerando significativo un valor de  $p < 0,05$ .

Para las mediciones radiográficas y de movilidad residual funcional con y sin injerto se utilizó la prueba de la  $t$  de Student con muestras independientes y se consideró significativo un valor de  $p < 0,05$ .

## Resultados

Ninguna fractura durante el estudio desarrolló pseudoartrosis o retraso de consolidación objetivable, según los controles radiográficos.

El resultado funcional de acuerdo con el puntaje de Green y O'Brien fue de 81 en promedio (5 excelentes, 11 buenos, 3 regulares y 1 malo) para el grupo A y de 84 (13 excelentes, 12 bueno, 3 regular y 1 malo) para el grupo B de injerto con un  $\chi^2$  de 2 con 3 grados de libertad y una  $p = 0,57$  no significativa.

En cuanto los grados de movilidad se hallaron cambios significativos en la extensión de la muñeca con un promedio de 70° para el grupo A y 74° para el grupo B, con una  $p = 0,02$ .

En el grupo A hubo un promedio de flexión de 70°, desviación cubital de 40°, desviación radial 10°, supinación -9° y pronación de -10°. No hubo diferencia significativa con el grupo B con promedio de flexión de 72°, desviación cubital 40°, desviación radial 11°, supinación -4° y pronación -4° (Tabla 2).

Como dato secundario, se encontró una tendencia a obtener un puntaje de Green y O'Brien acorde con el grado de lesión según la clasificación de la AO no significativo ( $p = 0,07$ ).

Los resultados radiográficos fueron estadísticamente no significativos. El grupo A tuvo un promedio de incli-

nación palmar de 2,8°, inclinación cubital 16,9° y varianza cubital de 0,4 mm. El grupo B obtuvo un promedio de inclinación palmar de 5°, inclinación cubital de 17° y varianza cubital de 1 mm (Tabla 3).

## Discusión

El objetivo del tratamiento quirúrgico de las fracturas del radio distal es lograr una reducción estable y restaurar la anatomía de la superficie articular para obtener los mejores resultados funcionales.

Debido al envejecimiento poblacional y al aumento consiguiente de los pacientes con osteoporosis y que sufren accidentes graves, estas fracturas se acompañan, en varias ocasiones, de conminución metafisaria.<sup>14</sup>

La utilización de injerto tiene ventajas y desventajas.

Algunos cirujanos colocan sistemáticamente injerto óseo para mejorar la calidad de la reducción y disminuir el tiempo de formación del callo.<sup>17</sup>

A su vez, la utilización de IOA aumenta el tiempo quirúrgico y la pérdida hemática, y produce dolor posoperatorio en la zona de la toma de injerto.<sup>7,8</sup> Si bien la utilización de sustitutos óseos evitaría estas complicaciones, se agrega un factor económico adicional.<sup>12,14</sup>

Handoll y cols., en una revisión de Cochrane, hacen referencia a la utilización o no de injerto óseo con la misma técnica quirúrgica citando un trabajo de Widman (2002)<sup>4</sup>. En ese estudio analizaron el uso de injerto óseo, fijación externa y yeso contra fijación externa sola. A un año de seguimiento, no hubo diferencias significativas entre los dos grupos en las personas con un deterioro funcional importante o en la fuerza de prensión y la amplitud de movimiento con respecto al lado normal. Tampoco hallaron diferencias significativas entre los dos grupos en relación con las mediciones anatómicas o los números con consolidación viciosa.

Osada y cols.<sup>11</sup> consiguieron entre buenos y excelentes resultados con la utilización de placas bloqueadas palma-

**Tabla 2.** Resultados funcionales

	Resultados funcionales (promedio)		
	Grupo A	Grupo B	<i>p</i>
Green y O'Brien	81	84	0,57
Extensión (°)	70	74	0,02
Flexión (°)	70	72	0,16
Desviación cubital (°)	40	40	0,41
Desviación radial (°)	10	11	0,59
Supinación (°)	-9	-4	0,1
Pronación (°)	-10	-4	0,1

**Tabla 3.** Resultados radiográficos

	Resultados radiográficos (promedio)		
	Grupo A	Grupo B	p
Inclinación volar (°)	2,8	5	0,09
Inclinación cubital (°)	16,9	17	0,76
Varianza cubital (mm)	0,4	1	0,1

res sin la utilización de injerto en fracturas desplazadas e inestables del radio distal.

Entre los resultados obtenidos en la presente serie no se documentó pseudoartrosis. Se encontraron cambios estadísticamente significativos para mejorar 4° de movilidad en extensión sin la utilización de injerto. Este resultado no se consideró clínicamente significativo. El resto de los resultados funcionales y radiológicos tampoco fueron estadísticamente significativos.

Como detalle secundario, hubo una tendencia a perjudicar los resultados la gravedad de la fractura según la clasificación de la AO, con independencia de la utiliza-

ción o no de injerto. Trumble y cols.<sup>17</sup> también encontraron una correlación negativa según el grado de fractura con los resultados posoperatorios.

Entre las limitaciones de este estudio se puede mencionar la búsqueda retrospectiva de los casos, si bien cada evaluación se realizó con un seguimiento prospectivo individualizado. La vía de abordaje, el tipo de fractura y el tipo de injerto (autólogo o sustituto) fueron diversos e imposibilitaron una comparación óptima, así como la falta de aleatorización de los dos grupos.

Concluimos que no hemos encontrado (con nuestros resultados) pruebas suficientes para aconsejar la utilización de IOA o SO sistemáticamente en la osteosíntesis de fracturas del radio distal agudas para evitar la pseudoartrosis. Es de nuestra preferencia utilizar IOA o SO en aquellos casos en que consideramos la necesidad de soporte estructural para defectos cavitarios.

Creemos que los resultados funcionales y radiológicos dependen en gran medida del patrón de fractura inicial y de la calidad de reducción obtenida.

Con el advenimiento de trabajos prospectivos aleatorizados respecto del tema podremos desarrollar una guía terapéutica para la utilización de IOA o SO en determinados patrones de fractura del radio distal.

## Bibliografía

1. Crow SA, Chen L, Lee JH, Rosenwasser MP. Vascularized bone grafting from the base of the second metacarpal for persistent distal radius nonunion. A case report. *J Orthop Trauma* 2005;19:483-6.
2. Fernández DL, Wolfe SW. Fracturas del extremo distal del radio. En *Green's Cirugía de la mano*. Marbán; 2007.
3. Green DP, O'Brien ET. Open reduction of carpal dislocations: indications and operative techniques. *J Hand Surg Am*. 1978; 3:250-65.
4. Handoll HHG, Watts AC. *Injertos y sustitutos óseos para el tratamiento de la fractura distal del radio en adultos* (Revisión Cochrane traducida). En Biblioteca Cochrane Plus, 2008 (2). Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 2. Chichester, UK: John Wiley & Sons).
5. Herrera M, Chapman CB, Roh M, et al. Treatment of unstable distal radius fracture with cancellous allograft and external fixation. *J Hand Surg* 1999;24A(6):1269-78.
6. Jupiter JB, Marent-Huber M. Operative management of distal radial fractures with 2.4-millimeter locking plates. A multicenter prospective case series. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:55-65.
7. Ladd AL, Pliam NB. Use of bone-graft substitutes in distal radius fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 1999;7:279-90.
8. Ladd AL, Pliam NB. The role of bone graft and alternatives in unstable distal radius fracture treatment. *Orthop Clin North Am* 2001;30(2):337-51.
9. Leung F, Tu Y, Chew WYC, Chow SP. Comparison of external and percutaneous pin fixation with plate fixation for intra-articular distal radial fractures. A randomized study. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90:16-22.
10. Müller ME, Allgöwer M, Schneider R y Willenegger. Clasificación integrada de la fractura de los huesos largos. En *Manual de osteosíntesis*. 3.ª ed. Springer-Verlag Ibérica; 1993.
11. Osada D, Kamei S, Masuzaki K, Takai M, Kameda M, Tamai K. Prospective study of distal radius fractures treated with a volar locking plate system. *J Hand Surg Am*. 2008;33(5):691-700.
12. Pereira E, Terán Vega J, Seré I y cols. Fracturas complejas del radio distal: utilización de pastillas de sulfato de calcio como sustituto óseo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2007;72 (3):242-47.
13. Putnam MD, Seitz WH Jr. Fracturas distales del radio En Rockwood & Green's. *Fracturas en el adulto*. 5.ª ed. Marbán; 2003.

14. **Rajan GP, Fornaro J, Trentz O, Zellweger R.** Cancellus allograft versus autologous bone graft of comminute distal radius fracture: A prospective, randomized trial. *J Trauma*, 2006;60:1322-9.
15. **Simic M, Weiland AJ.** Fractures of the distal aspect of the radius: changes in treatment over the past two decades. *J Bone Joint Surg Am* 2003;85:552-64.
16. **Trumble TE, Culp R, Hanel DP, Geissler WB, Berger RA.** Intra-articular fractures of the distal aspect of the radius. *J Bone Joint Surg Am* 1998;80:582-600.
17. **Trumble TE, Schmitt S, Vedder NB.** Factors affecting functional outcome of displaced intra-articular distal radius fractures. *J Hand Surg* 1994;19A: 325-40.
18. **Wei DH, Raizman NM, Bottino CJ, et al.** Unstable distal radial fractures treated with external fixation, a radial column plate, or a volar plate. A prospective randomized trial. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:1568-77.
19. **Wong KK, Chan KW, Kwok TK, Mak KH.** Volar fixation of dorsally displaced distal radial fracture using locking compression plate. *J Orthop Surg* 2005;13(2):153-7.

*No hubo fuentes de apoyo recibidas en forma de subvenciones para la realización del presente trabajo.*