

# Factores pronósticos en el tratamiento de las fracturas de radio distal: comparación entre placa volar y fijador externo

R. Lax-Pérez, J. Vicent-Vera, B. Picazo-Gabaldón, M.C. Sánchez-Baeza y J.L. Díaz-Almodóvar  
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital General de Castellón. Castellón. España.

**Objetivo.** Determinación de los factores que influyen en conseguir un resultado excelente en las escalas de valoración funcional de Mayo y radiológica de Castaing en pacientes con fractura de radio distal inestable, operados con placa volar o fijador externo.

**Material y método.** Se realiza un estudio trasversal incluyendo pacientes con fractura de tercio distal de radio intervenidos desde 2001 a 2005. Las variables estudiadas fueron: sexo, edad, mecanismo de lesión, actividad laboral, clasificación de la fractura según Fernández, técnica quirúrgica, demora quirúrgica, tiempo en rehabilitación, tiempo de seguimiento, escala funcional de Mayo y escala radiológica de Castaing. Considerando la puntuación excelente en estas escalas se realizó un análisis multivariante, determinando qué variables influían en ese resultado.

**Resultados.** Se estudiaron 30 pacientes intervenidos con placa y 27 con fijador externo. En el resultado excelente según la escala funcional Mayo influye la actividad laboral y la demora quirúrgica. En la puntuación excelente según la escala radiológica de Castaing influye la técnica quirúrgica y el grado de la fractura según la clasificación de Fernández.

**Conclusiones.** Por cada día de demora quirúrgica disminuye en un 20% la probabilidad de obtener un resultado funcional final excelente. Los trabajadores autónomos consiguen mejores resultados funcionales. Se obtienen peores resultados radiológicos en los grados III, IV y V de Fernández y al utilizar fijador externo.

**Palabras clave:** *fractura tercio distal radio, placa volar, fijador externo tipo Pennig.*

*Correspondencia:*

R. Lax Pérez.  
C/ San Roque n.º 86, 9.º puerta 17.  
12004 Castellón. España.  
Correo electrónico: Laxpe@yahoo.es

Recibido: febrero de 2007.  
Aceptado: enero de 2008.

## Prognostic factors in the treatment of distal radial fractures: volar plate vs. external fixation

**Purpose.** The purpose of this study was to compare the outcomes of 2 kinds of treatment for unstable distal radial fractures (open reduction internal fixation (ORIF) and standard external fixation [EF]) and to determine the factors that might have lain behind the achievement of excellent results, using two different scales: the Mayo functional scale and Castaing's radiological scale.

**Materials and methods.** This is a cross-sectional retrospective study including patients with unstable distal radial fractures treated between 2001 and 2005. The inclusion criteria were: patients with unstable distal radial fractures treated with ORIF or EF, with complete clinical and radiological studies, and who agreed to be enlisted in the study (30 ORIF and 27 EF). The two groups were compared for sex, age, mechanism of injury, profession, Fernandez's fracture classification, range of motion, surgical technique, time to surgery, duration of physical therapy, follow-up time, the Mayo functional scale and Castaing's radiological scale. We performed a multivariate logistic regression analysis, evaluating the factors that were involved in obtaining excellent results.

**Results.** We studied 30 patients treated with ORIF (24 men and 7 women) and 27 treated with EF (10 men and 17 women). The factors related to excellent results on the Mayo functional scale were occupation and time to surgery. On the Castaing's radiologic scale, these factors were surgical technique and fracture degree according to Fernández's classification.

**Conclusions.** For each day of surgical delay, there is a 20% decrease in the probability of obtaining an excellent result. Patients with self-owned businesses achieve better functional results. Grades III, IV and V of the Fernández classification and the use of EF are associated with poorer radiological results.

**Key words:** *distal radial fractures, volar plate, Pennig-type external fixation.*

Las fracturas distales del radio son lesiones muy frecuentes en nuestro medio, suponiendo un 6% de las fracturas atendidas en Urgencias. La gravedad de las fracturas está condicionada por la magnitud del traumatismo causante y por el grado de osteopenia existente. El tratamiento de elección continúa siendo un tema polémico<sup>1,2</sup> debido a:

1) Los distintos tipos de tratamientos que pueden utilizarse<sup>3-10</sup> (yeso circular, agujas de Kirschner, fijador externo, placa dorsal, placa volar y posibilidad de combinar dos o más de estas técnicas a la vez), no estando ninguno exento de complicaciones<sup>11</sup>.

2) Las características propias de la fractura<sup>12</sup> (número de fragmentos, trazo de la fractura intra o extraarticular, desplazamiento entre fragmentos, etc.).

3) Las características propias del paciente (edad, profesión, estado general, exigencia del paciente con el resultado, etc.).

El tratamiento quirúrgico ha ido mejorando gracias a la mejor valoración clínica inicial de la fractura (determinación del grado de la fractura mediante diferentes clasificaciones, valoración de la presencia de lesiones asociadas, etc.) y al desarrollo de nuevos materiales quirúrgicos para la estabilización.

Se han descrito diferentes escalas de valoración, tanto funcionales (escala de Mayo<sup>13</sup>, escala de Garland<sup>14</sup>, escala funcional de Castaing<sup>15</sup> y cuestionario DASH<sup>16,17</sup>) como radiológicas (escala radiológica de Castaing<sup>15</sup>), con el objetivo de valorar el resultado final conseguido.

Ha sido objetivo de este artículo estudiar los posibles factores que pueden influir en el resultado final en pacientes con fractura de radio distal, tratados quirúrgicamente con placa volar o con fijador externo tipo Pennig.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se ha llevado a cabo un estudio transversal en pacientes con fractura de radio distal, intervenidos con placa volar o fijador externo durante el periodo de enero de 2001 a diciembre de 2005. Los criterios de inclusión considerados fueron: pacientes esqueléticamente maduros, fractura de radio distal inestable y de menos de 4 semanas de evolución, tratamiento mediante reducción abierta y placa volar (según técnica quirúrgica descrita por Moser et al<sup>18</sup>) o mediante reducción cerrada y fijador externo tipo Pennig (según técnica quirúrgica descrita por Pennig<sup>19</sup>), historia clínica y radiológica completa. Se excluyeron: todas aquellas fracturas de radio con extensión proximal al tercio distal de la diáfisis radial, pacientes tratados con otras técnicas (agujas de Kirschner, placa dorsal o combinación entre dos o más tratamientos), historia clínica o radiológica incompleta.

**Tabla 1.** Variables analizadas

Edad	Años
Sexo	Varón/mujer
Actividad laboral	Ama de casa Trabajador manual Autónomo
Mecanismo de lesión	Caída casual Accidente laboral Accidente de tráfico Accidente deportivo
Clasificación de la fractura	Clasificación de Fernández
Lado afecto	Derecho/izquierdo
Demora quirúrgica	Días
Resultado funcional	Escala de Mayo modificada
Movilidad articular	Grados
Complicaciones	Distrofia simpática refleja Pérdida de reducción Infección Trombosis venosa profunda Disociación escafolunar Tendinitis de Quervain Síndrome del túnel carpiano
Tiempo en rehabilitación	Meses
Tiempo de seguimiento	Meses
Resultado radiológico	Escala radiológica de Castaing

Se contactó telefónicamente con los pacientes. Aquellos que voluntariamente aceptaron formar parte del estudio fueron citados para una valoración funcional mediante la escala de Mayo y para valoración radiológica mediante la escala de Castaing.

Los datos recogidos (sociodemográficos, propios de la fractura y complicaciones postquirúrgicas) se presentan en la tabla 1.

Las fracturas han sido clasificadas según el procedimiento de Fernández<sup>20</sup> (fig. 1), que realiza una descripción anatómica de la fractura y la relaciona con el mecanismo de lesión.

Para valorar los resultados clínicos y radiológicos de cada uno de los pacientes se emplearon la escala clínico-funcional *Mayo Wrist Score* modificada<sup>13</sup> (tabla 2) y la escala radiológica de Castaing<sup>15</sup> (tabla 3). La escala de Mayo evalúa la funcionalidad de la muñeca lesionada teniendo en cuenta la presencia de dolor, la actividad laboral, el rango de movilidad y la fuerza de prensión. Se utilizó la escala de Mayo por ser la que valora más parámetros, y por tanto la más exigente a la hora de considerar un resultado como excelente. La escala radiológica de Castaing evalúa la inclinación frontal, la inclinación sagital, la interlínea radio-cubital (mediciones realizadas con ayuda de goniómetro) y el estadio de artrosis radiocarpiana, según la escala de Knirk<sup>21</sup>. Los resultados utilizados para el estudio fueron las puntuaciones superiores a 90 en la escala de Mayo y las superiores a 6 en la escala de Castaing: ambas puntuaciones indican un resultado excelente.

Se utilizó para la comparación de variables discretas la prueba de Chi cuadrado. Para determinar qué variables estaban relacionadas con el resultado (puntuación "excelente"

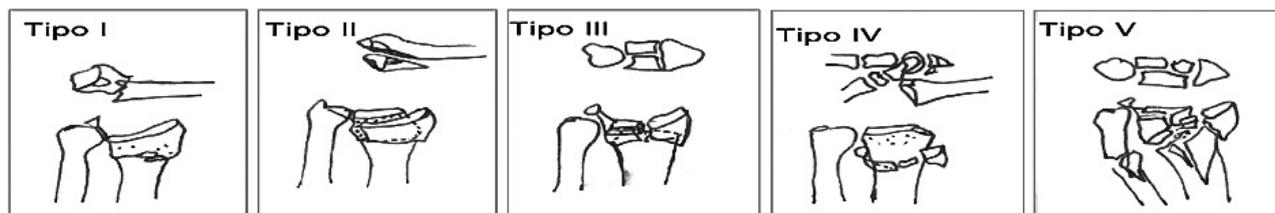


Figura 1. Clasificación de Fernández. Modificada de Fernández DL<sup>20</sup>.

en la escala *Mayo Wrist Score* o puntuación “excelente” en la escala radiológica de Castaing) se realizó un estudio preliminar mediante análisis univariante, seleccionando aquellas variables con un valor de  $p < 0,1$ . En una segunda fase las variables seleccionadas se sometieron a un análisis multivariante mediante regresión logística. El programa informático para el cómputo de los resultados fue el SPSS versión 12.

## RESULTADOS

Tras revisar las historias de 194 pacientes intervenidos por fractura de radio distal, durante el periodo comprendido entre enero de 2001 y diciembre de 2005, se detectaron 64 sujetos tratados mediante placa volar y 60 con fijador externo, de los cuales finalmente se han analizado 31 tratados con placa volar y 27 mediante fijador externo. Se han excluido 10 pacientes por falta de datos clínicos o radiológi-

cos en su historial médico, y el resto han sido descartados por su negativa a participar en el estudio en el momento de contactar con ellos telefónicamente.

El grupo analizado estaba formado por 34 hombres y 24 mujeres. La edad media de la población femenina era de  $60 \pm 5$  años y la de la masculina de  $30 \pm 5$  años.

Por criterios de indicación quirúrgica basados en la supuesta calidad del hueso el fijador externo se utilizó con más frecuencia en la población mayor de 60 años, mientras que la placa fue más utilizada en la población menor de 40 años. Según el mecanismo que produjo la lesión el fijador externo fue más utilizado en las producidas por caída casual, y la placa en los accidentes de tráfico. La placa se indicaba en las fracturas clasificadas como grados I, II, III y V de Fernández, mientras el fijador externo se indicaba con más frecuencia en los grados III y IV. El tiempo de demora quirúrgica fue mayor en los pacientes intervenidos con placa volar. El tiempo de inmovilización fue superior en los operados con placa (tablas 4 y 5).

No se constató ningún caso de infección, de trombosis venosa profunda, ni de disociación escafolunar. En el postoperatorio un paciente presentó tendinitis de DeQuervain que se resolvió de forma espontánea. Se observaron dos

Tabla 2. Escala clínico-funcional de Mayo modificada

Dolor	
No dolor	25
Leve-ocasional	20
Moderado	15
Grave	0
Estado laboral	
Trabaja regularmente	25
Trabajo restringido	20
Capaz de trabajar pero desempleado	15
Incapaz de trabajar por el dolor	0
Rango de movilidad (grados)	
> 120	25
100-119	20
90-99	15
60-89	10
30-59	5
0-20	0
Fuerza de prensión (% del normal)	
90-100	25
75-89	15
50-74	10
25-49	5
0-24	0

Adaptada de Amadio PC et al<sup>13</sup>.

Puntuación entre 90-100: excelente; puntuación entre 80-89: bueno; puntuación entre 65-79: regular; puntuación < 65: malo.

Tabla 3. Escala de valoración radiológica de Castaing

Evaluación radiológica de Castaing	Puntuación
Inclinación frontal	
20-30°	2 puntos
10-20°	1 puntos
< 10°	0 puntos
Inclinación sagital	
15-8°	2 puntos
8-0°	1 puntos
< 0°	0 puntos
Interlínea radio-cubital	
Desde -2 mm a 0 mm	2 puntos
Desde 0 mm a 2 mm	1 puntos
Desde -2 mm o más de 2 mm	0 puntos
Interlínea radio-carpiana	
Estadio 0 (interlínea regular)	2 puntos
Estadio 1 (interlínea pinzada o irregular)	1 puntos
Estadio 2 (artrosis con pinzamiento de interlínea)	0 puntos

Adaptada de: Castaing J<sup>15</sup>.

Puntuación entre 7-8: excelente; puntuación entre 5-6: bueno; puntuación entre 3-4: regular; puntuación entre 0-2: malo.

**Tabla 4.** Variables numéricas

	Fijador externo Media (DE)	Placa volar Media (DE)	p (U de Mann-Whitney)
Edad (años)	58 (13,83)	41 (6,74)	0,001
Demora quirúrgica (días)	2,78 (4,79)	4 (6,74)	0,93
Tiempo RHB (meses)	3,66 (1,93)	4,08 (1,59)	0,25
Tiempo seguimiento (meses)	6,89 (1,47)	3,77 (1,56)	0,001

DE: desviación estándar; RHB: rehabilitación.

casos (6,5%) de distrofia simpático-refleja en los primeros meses tras la intervención, que se resolvieron con tratamiento rehabilitador y farmacológico. Tres pacientes (9,7%) presentaron clínica compatible con síndrome del túnel carpiano y precisaron de una neurectomía quirúrgica. En 4 pacientes se tuvo que extraer el material de osteosíntesis por presentar molestias. En 6 casos (19,4%) se apreció la aparición incipiente de artrosis radio-carpiana en estadio I de Knirk<sup>21</sup>.

Mediante el estudio univariante se realizó una selección previa de aquellas variables que pueden relacionarse con una puntuación "excelente" en la escala de Mayo y en la radiológica de Castaing. Posteriormente, las variables seleccionadas se sometieron a un análisis multivariante, observando que influía en obtener un resultado excelente en la escala clínico-funcional de Mayo el tipo de actividad laboral y el tiempo de demora quirúrgica. Se obtuvieron mejores resultados funcionales si la actividad laboral era de trabajadores autónomos (*odds ratio* [OR] = 7,1). La demora en la cirugía influía negativamente, de forma que por cada día que pasase sin intervenir disminuía en un 20% la probabilidad de conseguir un resultado excelente funcional (OR = 0,8). Los factores que influían en obtener un resultado excelente utilizando la escala de valoración radiológica fueron la técnica quirúrgica empleada y el grado de la fractura (según la clasificación empleada): se conseguían peores resultados radiológicos en los pacientes tratados mediante fijador externo (OR= 0,0001) y en los grados III, IV y V de Fernández (OR= 0,0005) (tabla 6).

## DISCUSIÓN

Los objetivos principales en el tratamiento de las fracturas de radio distal son conseguir una reducción anatómica y una movilización precoz, porque ambos favorecen la recuperación funcional de los dedos y la mano<sup>22,23</sup>. La comparación de los resultados clínicos y radiológicos ha demostrado que una correcta reducción anatómica equivale a un buen resultado funcional, aunque la concordancia clínico-radiológica no es la regla<sup>24</sup>. Para lograr estos objetivos disponemos de diversas opciones.

**Tabla 5.** Variables categóricas

	Fijador externo n (%)	Placa n (%)	p ( $\chi^2$ )
Sexo			
Varón	10 (37%)	24 (77,4%)	0,002
Mujer	17 (63%)	7 (22,6%)	
Actividad laboral			
Ama de casa	16 (5,3%)	7 (22,6%)	0,007
Trabajador manual	8 (29,6%)	11 (35,5%)	
Autónomo	3 (11,1%)	13 (4,9%)	
Mecanismo de lesión			
Caída casual	24 (88,9%)	12 (38,7%)	0
Accidente laboral	2 (7,4%)	1 (3,2%)	
Accidente de tráfico	1 (3,7%)	11(35,5%)	
Accidente deportivo	0 (0%)	7 (22,6%)	
Lado afecto			
Derecho	14 (51,9%)	12 (38,7%)	0,315
Izquierdo	13 (48,1%)	19 (61,3%)	

%: porcentaje; n: número.

La mayoría de las fracturas del radio distal, incluyendo las intraarticulares, no requieren de reducción abierta para restaurar la congruencia articular: aplicando los principios clásicos de manipulación cerrada y ligamentotaxis<sup>25</sup> se pueden lograr reducciones satisfactorias; éstas han de mantenerse después mediante inmovilización enyesada, agujas percutáneas o fijador externo<sup>26</sup>.

Sin embargo, hay un grupo significativo de fracturas provocadas por traumatismos de alta energía que pueden requerir la reducción abierta y la fijación interna para poder restablecer la congruencia articular. Entre los beneficios de la fijación con placas destacan la visualización directa de la fractura, la fijación interna estable que acorta el periodo de inmovilización, y por tanto la recuperación funcional más rápida<sup>27</sup>.

El fijador externo tipo Pennig permite manejar fracturas complejas del radio distal. Tiene ventajas biomecánicas respecto a otro tipo de fijadores, ya que al liberar sus rótulas

**Tabla 6.** Análisis multivariante

Resultado excelente en escala funcional de Mayo		
	OR	Intervalo de confianza 95% p < 0,05
Trabajador autónomo	7,07	1,41-35,32
Demora quirúrgica	0,817	0,66-0,99
Resultado excelente en escala radiológica de Castaing		
	OR	Intervalo de confianza 95% p < 0,05
Fijador externo	0,001	0,01-0,52
Grado III-IV-V Fernández	0,0005	0,0001-4,7

OR: *odds ratio*.

tras un periodo inicial de inmovilización rígida permite la dinamización. Su aplicación quirúrgica es más sencilla que las osteosíntesis con placa, y permite realizar gestos asociados para aumentar la estabilidad, como la implantación de agujas percutáneas.

El análisis de variables aquí presentado se extrae únicamente de los pacientes considerados con resultado excelente, porque es la excelencia lo que pretendemos conseguir al aplicar cualquier tratamiento. Dicha calificación de excelente fue obtenida a partir de la escala funcional de Mayo y de la radiológica de Castaing.

El estudio estadístico multivariante al que fueron sometidas las variables indicó que los factores que influían en el resultado funcional excelente, según la escala clínica de Mayo, fueron el tipo de actividad laboral y el tiempo de demora quirúrgica. Los trabajadores autónomos presentaron mejores resultados funcionales que aquellos con otras actividades laborales (amas de casa y empleados por cuenta ajena). La justificación de este resultado podría deberse a una implicación más activa del paciente en la fase de rehabilitación y las menores ganancias secundarias que tienen los trabajadores autónomos. El tiempo de demora quirúrgica influye negativamente en el resultado, de forma que por cada día que pasa sin ser operado el paciente disminuye en un 20% la probabilidad de alcanzar un resultado final funcional excelente. No se consiguió demostrar estadísticamente que la técnica quirúrgica empleada (placa volar o fijador externo) influyera en el resultado funcional final. En el estudio publicado por Wright et al<sup>28</sup> tampoco encontraron diferencias funcionales entre ambos grupos; esta comparación publicada se diferencia de la aquí presentada por el menor tamaño de la muestra estudiada (25 placas volares y 11 fijadores externos) y por la utilización del cuestionario DASH como escala de valoración funcional.

Los factores que influyeron en obtener un resultado radiológico excelente (de acuerdo con la escala de Castaing) fueron el tipo de fractura (según la clasificación de Fernández) y la técnica quirúrgica empleada. Las fracturas de tipo III, IV y V presentan peores resultados radiológicos que las de tipo I y II. Posiblemente la clasificación de Fernández es la más completa y actual de todas: contempla la lesión ósea, la de partes blandas y el mecanismo de producción de la fractura. Con respecto a la técnica quirúrgica empleada, en la serie aquí presentada se obtienen peores resultados radiológicos en pacientes en quienes se utilizó un fijador externo, al igual que recoge el estudio de Wright<sup>28</sup>; la reducción abierta y fijación interna permiten una reducción más anatómica de la superficie articular, mientras que la ligamentotaxis que realiza el fijador externo no siempre consigue restaurar completamente la anatomía articular; esto es especialmente aplicable en fracturas con gran conminución producidas por traumatismos de alta energía. La concordancia clínico-radiológica, no obstante, no es la regla, como hemos comprobado en nuestro estudio.

Los resultados finales quizás estén influenciados por la pérdida de pacientes durante el seguimiento, bien por su negativa a formar parte del estudio, bien porque fueron derivados a mutuas u hospitales de referencia para el control evolutivo. Por tanto, se debería ampliar el estudio con un mayor tamaño muestral, tanto en el grupo de los tratados con placa como en el de los de fijador externo, y de este modo valorar si se llega a las mismas conclusiones.

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Vicente Ibáñez Pradas por su asesoramiento estadístico y sus comentarios al manuscrito.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Clancey GJ. Percutaneous Kirschner-wire fixation of Colles fractures. A prospective study of thirty cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66A:1008-14.
2. Cooney WP 3rd, Linscheid RL, Dobyns JH. External pin fixation for unstable Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 1979;61A:840-5.
3. Hove LM, Nilsen PT, Furnes O, Oulie HE, Solheim E, Moller AO. Open reduction and internal fixation of displaced intraarticular fractures of the distal radius. 31 patients followed for 3-7 years. *Acta Orthop Scand.* 1997;68:59-63.
4. Greatting MD, Bishop AT. Intrafocal (Kapandji) pinning of unstable fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am.* 1993;24:301-7.
5. Jupiter JB. Fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73A:461-9.
6. Nana AD, Joshi A, Lichtman DM. Placas de osteosíntesis en radio distal. *J Am Acad Orthop Surg* (ed. española). 2005;4:231-43.
7. Jakob M, Rikli DA, Regazzoni P. Fractures of the distal radius treated by internal fixation and early function. A prospective study of 73 consecutive patients. *J Bone Joint Surg Br.* 2000;82B:340-4.
8. Kamano M, Honda Y, Kazuki K, Yasuda M. Palmar plating for dorsally displaced fractures of the distal radius. *Clin Orthop Relat Res.* 2002;397:403-8.
9. Orbay JL, Fernández DL. Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report. *J Hand Surg Am.* 2002;27A:205-15.
10. Orbay JL, Fernández DL. Volar fixed-angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patient. *J Hand Surg Am.* 2004;29A:96-102.
11. Weber SC, Szabo RM. Severely comminuted distal radial fracture as an unsolved problem: complications associated with external fixation and pins and plaster techniques. *J Hand Surg Am.* 1986;11A:157-65.
12. Muller ME, Nazarian S, Koch P, Schatzker J. The comprehensive classification of fractures. New York: Springer-Verlag; 1990.
13. Amadio PC, Berquist TH, Smith DK, Ilstrup DM, Cooney WP 3rd, Linscheid RL. Scaphoid malunion. *J Hand Surg Am.* 1989;14A:679-87.
14. Sarmiento A, Pratt GW, Berry NC, Sinclair WF. Colles' fractures: functional bracing in supination. *J Bone Joint Surg Am.* 1975;57A:311-7.

15. Castaing J. Fractures récentes de l'extrémité inférieure du radius. *Rev Chir Orthop.* 1964;50:581-696.
16. Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand). The Upper Extremity Collaborative Group (UECG). *Am J Ind Med.* 1996;29:602-8.
17. Atroshi I, Ekdahl C. The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) outcome questionnaire: longitudinal construct validity and measuring self-rated health change after surgery. *BMC Musculoskelet Disord.* 2003;16:11-3.
18. Moser VL, Pommersberger KJ, Pessenlehner C, Meier M, Krimmer H. Fijación de las fracturas inestables del radio con placas volares de ángulo fijo. *Tec Quir Ortop Traumatol* (ed esp). 2005;14:99-112.
19. Gausepohl T, Pennig D, Mader K. Principles of external fixation and supplementary techniques in distal radius fractures. *Injury.* 2003;31:56-70.
20. Fernández DL. Fractures of the distal radius: operative treatment. *Instr Course Lect.* 1993;42:73-88.
21. Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg Am.* 1986; 68A:647-59.
22. Boyd LG, Horne JG. The outcome of fractures of the distal radius in young adults. *Injury.* 1988;19:97-100.
23. McQueen M, Caspers J. Colles fracture: does the anatomical result affect the final function? *J Bone Joint Surg Br.* 1988; 70B:649-51.
24. Haddad N, Chebil M, Khorbi A. Fractures marginal antérieures de l'extrémité inférieure du radius traitées par plaque antérieure. *Rev Chir Orthop.* 2004;90:329-36.
25. Bartosh RA, Saldana MJ. Intraarticular fractures of the distal radius: a cadaveric study to determine if ligamentotaxis restores radiopalmar tilt. *J Hand Surg Am.* 1990;15A:18-21.
26. Jupiter JB, Lipton H. The operative treatment of intraarticular fractures of the distal radius. *Clin Orthop Relat Res.* 1993; 292:48-61.
27. Bradway JK, Amadio PC, Cooney WP. Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 1989;71A:839-47.
28. Wright TW, Horodyski M, Smith DW. Functional outcome of unstable distal radius: ORIF with a volar fixed-angle tin plate versus external fixation. *J Hand Surg Am.* 2005;30A: 289-99.

### Declaración de conflicto de intereses

Los autores han declarado no tener ningún conflicto de intereses.