



ORIGINAL

Resultados funcionales y complicaciones de las placas volares bloqueadas de radio distal

M.R. Sánchez-Crespo^{a,*}, F. del Canto-Álvarez^a, F. Peñas-Díaz^a, V. de Diego-Gutiérrez^a,
M. Gutiérrez-Santiago^a y P. Sánchez-Juan^b

^aGrupo de Mano y Muñeca, Unidad de Traumatología, Departamento de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Universidad de Cantabria, Santander, España

^bUnidad de Apoyo a la Investigación, Fundación Marqués de Valdecilla, Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Universidad de Cantabria, Santander, España

Recibido el 25 de junio de 2009; aceptado el 27 de julio de 2009

PALABRAS CLAVE

Fractura de radio distal;
Placa bloqueada;
Resultado funcional

Resumen

Introducción y objetivos: En los últimos años se está observando un aumento en la intensidad del tratamiento de la fractura de radio distal derivado hacia la fijación interna. Las placas bloqueadas evitan el colapso metafisario aun con el hueso osteoporótico o conminuto, mantienen la reducción y permiten una movilidad temprana. Sin embargo, todavía no hay suficiente evidencia de cuál es el mejor método de tratamiento para esta fractura. Nuestro objetivo es evaluar nuestro resultado funcional y las complicaciones con el uso de las placas bloqueadas de radio distal.

Material y métodos: Estudio retrospectivo sobre 145 fracturas inestables de radio distal tratadas mediante placa volar bloqueada, con un seguimiento medio de 28 meses. Se usó la clasificación AO (Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis) y la clasificación de Fernández. Se evaluó la presencia de osteoporosis, la necesidad de injerto, la diferencia de movilidad entre la muñeca sana y la muñeca fracturada y las medidas radiográficas, así como el test funcional PRWE (Patient-Rated Wrist Evaluation) y las complicaciones. Análisis estadístico.

Resultados: Se revisó a 95 pacientes. La puntuación media del PRWE fue de 13 puntos. Se encontró una relación significativa entre la movilidad y el resultado funcional. Se utilizó injerto en 3 pacientes y no hubo casos de seudoartrosis o colapsos metafisarios. El 8% de los pacientes presentó alguna complicación seria (algodistrofia, dolor crónico o consolidación viciosa).

Conclusiones: Las placas bloqueadas se presentan como una alternativa para el tratamiento de las fracturas inestables de radio distal, proporcionan buenos resultados

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: e230@humv.es (M.R. Sánchez-Crespo).

KEYWORDS

Distal radial fracture;
 Locked plate;
 Functional result

funcionales, pocas complicaciones, minimizan la necesidad de aporte de injerto y permiten una movilización temprana aun con hueso osteoporótico o conminuto.
 © 2009 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Functional results and complications of locked distal radius volar plates**Abstract**

Introduction and purpose: In the last few years, there has been increased aggressiveness in the treatment of distal radius fractures by means of internal fixation. Locked plates prevent metaphyseal collapse even in the presence of osteoporotic or comminuted bone; they also maintain reduction and allow early motion. Nevertheless, there is as yet not enough evidence as to what may be the best way of treating this fracture. Our purpose is to assess our functional results and the complications that can arise from the use of distal radius locked plates.

Materials and methods: This is a retrospective study of 145 unstable distal radius fractures treated by means of a locked volar plate, with a mean follow-up of 28 months. AO (Association for the Study of Osteosynthesis) and Fernandez' classifications were used to assess the presence of osteoporosis, need for a graft, difference between healthy and fractured hand in terms of mobility, the radiographic measurements and the functional PRWE (Patient-Rated Wrist Evaluation) test and any potential complications. A statistical analysis was carried out.

Results: 95 patients were analyzed. Mean PRWE score was 13 points. A significant relation was found between motion and functional result. A graft was used in 3 patients and there were no cases of pseudoarthrosis or metaphyseal collapses. Eight percent of patients presented with some serious complication (algodystrophy, chronic pain, malunion).

Conclusions: Locked plates can be regarded as an alternative to the treatment of unstable distal radius fractures. They provide good functional results and few complications, they minimize the need for grafting and they allow early mobilization even in the presence of osteoporotic and comminute bone.

© 2009 SECOT. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La fractura del radio distal es la más frecuente del esqueleto, supone aproximadamente 1/6 de todas las fracturas del organismo; más del 40% de éstas se consideran inestables y requerirán algún tipo de fijación¹.

Últimamente se está observando un aumento en la intensidad de su tratamiento derivado hacia la fijación interna, ésta permite una mejor reducción de las articulaciones radiocarpiana y radiocubital comparado con otros tratamientos. Las placas de ángulo fijo han sido uno de los mayores avances en Traumatología y se han convertido en una opción atractiva para la fijación de estas fracturas. Además, las placas bloqueadas evitan el colapso metafisario aun con hueso osteoporótico o conminuto, mantienen la reducción y permiten una movilidad temprana. La vía de abordaje volar para colocar estas placas proporciona buena cobertura de los tejidos blandos, es poco agresiva y minimiza las complicaciones. Sin embargo, todavía no hay suficiente evidencia científica de cuál es el mejor método de tratamiento de la fractura del radio distal. Nuestro objetivo es evaluar nuestra experiencia en el resultado funcional y las complicaciones de las placas bloqueadas de radio distal.

Material y métodos

Durante el período comprendido entre junio de 2004 y agosto de 2008 se intervinieron quirúrgicamente 145

fracturas de radio distal inestables en la unidad de traumatología de nuestro hospital mediante la realización de reducción abierta y fijación interna con placa bloqueada por vía volar. Se realizó un estudio retrospectivo sobre estas fracturas excluyendo aquellos pacientes politraumatizados, con fracturas a otros niveles o en la misma mano, fracturas de radio bilaterales y fracturas abiertas grado II y III.

Finalmente se evaluó a 95 pacientes, en los que se estudiaron las siguientes variables: edad, sexo, lado dominante, tiempo de evolución y tiempo de espera hasta la cirugía. Se clasificaron las fracturas según la clasificación de la AO (Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis) y la clasificación de Fernández y se evaluó la necesidad de implantación de injerto óseo. Para la osteosíntesis radial se utilizaron 2 tipos de placas: el sistema de 2,4mm LCP de radio distal de SYNTHES[®], y el sistema adaptativo de radio distal 2,5 APTUS[®]. Se valoró la necesidad de osteosíntesis cubital. Radiográficamente se analizaron, tanto en la muñeca operada como en la muñeca sana, los siguientes parámetros: en la proyección anteroposterior la altura radial, la inclinación radial y la variancia cubital, y en la proyección lateral la inclinación palmar.

La movilidad de la muñeca se midió tanto en la sana como en la fracturada evaluando la flexión, la extensión, la pronación y la supinación. Para la valoración funcional de la muñeca se utilizó el test PRWE (Patient-Rated Wrist Evaluation), considerado en publicaciones recientes más fiable y reproducible que el DASH (Disabilities of the Arms, Shoulder and Hand) o el SF-36 (Medical Outcome Survey Short-Form). También evaluaron las complicaciones.

En todos los casos se utilizó el abordaje volar de Henry. La inmovilización postoperatoria se mantuvo de una a 3 semanas, según el grado de osteoporosis o la inestabilidad. Posteriormente se inició movilización activa de la muñeca.

Análisis estadístico

Se analizó la asociación entre variables continuas mediante el coeficiente de correlación ρ de Spearman. Las diferencias entre variables categóricas en cuanto a su puntuación PRWE se analizaron mediante el test no paramétrico U de Mann-Whitney. El programa SPSS 13.0 para Windows XP (SPSS, Inc., Chicago, Illinois) se utilizó para los cálculos estadísticos.

Resultados

De los 95 pacientes estudiados, 62 eran mujeres y 33 eran varones. La edad media era de 53 años (18–82), el tiempo medio de evolución desde la cirugía fue de 28 meses (12–48), con un seguimiento mínimo de 12 meses. El tiempo medio de espera hasta la intervención quirúrgica fue de 8 días (1–30). En 53 pacientes el lado fracturado fue el dominante (55%). Según la clasificación AO, 29 fracturas fueron del tipo A (31%), 8 fueron del tipo B (8%) y 58 fueron del tipo C (61%). En cuanto a la clasificación de Fernández, 29 fracturas fueron del tipo I (31%), 7 fueron del tipo II (7%), 57 fueron del tipo III (60%), una fue del tipo IV (1%) y una fue del tipo V (1%) (tabla 1). En sólo 3 pacientes se implantó injerto óseo autógeno de cresta iliaca. En 58 casos (61%) se utilizó la placa Aptus para la osteosíntesis y en 37 casos (38%) se utilizó la placa de Synthes. En 11 casos (12%) se necesitó osteosíntesis cubital, se realizaron 6 cerclajes antidistractores, 2 tornillos y 3 placas, y en un caso se realizó un Sauvé-Kapandji debido a la importante destrucción radiocubital distal.

En cuanto a los parámetros radiográficos medidos tanto en la muñeca sana como en la muñeca fracturada (tabla 2), se observó una pérdida media en la inclinación radial de 4,3° comparada con la muñeca sana, 2 mm de pérdida media en

Tabla 1 Datos demográficos y clasificación AO (Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis)

Pacientes, n	95
Edad media	53 años (18–82)
Mujeres, n (%)	62 (65)
Lado dominante, n (%)	53 (55)
Tiempo de evolución	28 meses (12–48)
Clasificación AO	
Pacientes, n	
A1	0
A2	7
A3	22
B1	0
B2	3
B3	6
C1	15
C2	25
C3	17

Tabla 2 Movilidad de las muñecas sanas y fracturadas y su diferencia

Movilidad de la muñeca	Flexión	Extensión	Supinación	Pronación
Sana	64°	76°	82°	81°
Fracturada	50°	54°	76°	76°
Diferencia	14°	12°	6°	5°

Tabla 3 Parámetros radiográficos de las muñecas sanas y fracturadas y su diferencia

Radiografía	Inclinación radial	Altura radial, mm	Variancia cubital, mm	Inclinación palmar
Sana	25,8°	12,8	+1,8	10,3°
Fracturada	21,5°	10,8	−0,8	2°
Diferencia	4,3°	2	1	8,3°

Tabla 4 Complicaciones

Complicaciones	n
Infecciones	0
Seudoartrosis	0
Roturas tendinosas	1
Tenosinovitis	6
Síndrome del túnel carpiano	5
Síndrome del dolor regional complejo	2
Consolidaciones viciosas	2
Dolor crónico inespecífico	4
Extracción de material	10

la altura radial, 1 mm en la variancia cubital y 8,3° en la inclinación palmar del radio. La movilidad media conseguida en la flexión de las muñecas fracturadas fue de 50° (10°–80°), con una pérdida media respecto de la muñeca sana contralateral de 14°; la extensión media conseguida fue de 54° (15°–80°), con una pérdida media respecto de la muñeca sana de 12°; la pronación media conseguida fue de 76° (40°–90°), con una pérdida media de 5°, y la supinación media conseguida fue de 76° (35°–90°), con una pérdida respecto del lado sano de 6,5° (tabla 3). La puntuación media que se obtuvo en el test funcional PRWE fue de 13 puntos (0–64) (el test valora 0 como la mejor puntuación y 100 como la peor puntuación).

En cuanto a las complicaciones, se observó una rotura del extensor largo del pulgar por protrusión de la punta de un tornillo en el dorso, 6 tenosinovitis flexoras transitorias, 5 síndromes del túnel carpiano, 2 algodistrofias y 4 muñecas dolorosas crónicas de origen inespecífico. No se observó ninguna infección y ninguna seudoartrosis. Se observaron 2 consolidaciones viciosas, de las que una precisó osteotomía correctora por escalón articular. En 10 pacientes se retiró el material de osteosíntesis por molestias (tabla 4).

Análisis estadístico

No se encontró relación estadísticamente significativa entre el resultado funcional del test PRWE y la edad del paciente, el sexo o el lado fracturado, dominante o no, ni en cuanto al tiempo de evolución desde la cirugía (mínimo un año) ni el tiempo de retraso hasta la cirugía (media de 8 días).

Tampoco se encontró una relación significativa entre el resultado del test PRWE y el tipo de fractura según la clasificación de AO o de Fernández, si bien se observó una tendencia a peor resultado en las fracturas tipo C o tipo III.

Sí se encontró una relación significativa entre la movilidad de la muñeca y el test PRWE, a mayor movilidad en flexión ($p = 0,018$), en extensión ($p = 0,002$) y supinación ($p = 0,005$), mejor resultado funcional. En cuanto a la pronación, se encontró una relación próxima a la significación ($p = 0,09$). En cuanto a los parámetros radiográficos estudiados (inclinación radial, altura radial, variancia cubital e inclinación volar), se observó una tendencia hacia peor resultado funcional del test PRWE cuanto mayor era la pérdida media de reducción de estos parámetros comparados con los del lado sano, pero sin ser significativo.

No observamos diferencias en cuanto a los resultados obtenidos y al tipo de placa utilizada. Al relacionar la pérdida media obtenida en los parámetros radiográficos estudiados y la recuperación de la movilidad, observamos que la inclinación radial influye de manera significativa en la recuperación de la pronación ($p = 0,001$) y la supinación ($p = 0,002$), y que la altura radial influye de manera significativa en la recuperación de la flexión ($p = 0,018$), la pronación ($p = 0,004$) y la supinación ($p = 0,001$).

En cambio, la inclinación palmar no ha influido de manera significativa, aunque existe una relación próxima con la flexión ($p = 0,08$).

Discusión

A pesar de ser la lesión ósea más frecuente del organismo, la fractura del radio distal no presenta una evidencia científica de nivel I sobre cuál es su tratamiento más adecuado²⁻⁴. El objetivo del tratamiento ante una fractura, principalmente si afecta a una superficie articular, es la reducción anatómica y una fijación estable con el fin de minimizar la artrosis postraumática, ya que está reconocida una correlación entre el resultado funcional y la restauración de la articulación de la muñeca⁵. Los tratamientos clásicos con fijación externa, con o sin agujas de Kirschner, no permiten en muchas ocasiones una buena reducción, sobre todo si existe mucha conminución u osteoporosis, y precisan largo tiempo de inmovilización; además, presentan muchas complicaciones, como infecciones de los pines, rigideces o síndromes de Sudeck⁶⁻⁸.

Las placas de generaciones previas no podían mantener una estabilidad adecuada en muchos casos, ya que este tipo de fractura suele ir acompañada de osteoporosis o conminución.

Parece que con la llegada de las nuevas placas de ángulo fijo, muchos de estos problemas se ven resueltos. Estas placas permiten una reducción anatómica de la articulación radiocarpiana y radiocubital distal, ofrecen una gran estabilidad aun con conminuciones importantes o mala

calidad ósea, y evitan el colapso metafisario, lo que permite una movilización temprana⁹⁻¹³. Además, ofrecen la posibilidad de implantarlas por vía volar, lo que minimiza la necesidad de retirarlas.

Con todo esto, se está observando una mayor agresividad del tratamiento de este tipo de fracturas a causa de las ventajas de este tipo de material. El objetivo de nuestro estudio fue valorar nuestra experiencia con el uso de estas placas, ya que desde que se comenzaron a implantar, el uso de otros tipos de tratamientos en fracturas inestables del radio distal ha caído drásticamente, aun sin existir estudios comparativos aleatorizados de larga evolución con otros tratamientos^{3,4}. Un estudio reciente de Leung et al¹⁴ prospectivo, multicéntrico y aleatorizado sobre 137 fracturas articulares de radio dató mejores resultados funcionales a los pacientes tratados con placa que a los tratados con fijador más agujas (después de 2 años de seguimiento).

Koval et al³, en un estudio retrospectivo sobre fracturas de radio distal operadas en los últimos 9 años en EE. UU., observaron que en 1999 se realizaba síntesis con placa en el 48% de los casos y en 2007 este porcentaje subió hasta el 81% de los casos en los que estaba indicada la cirugía. Además, observaron un índice de complicaciones significativamente mayor en las fracturas operadas con agujas.

También estudiaron el coste y vieron que no había prácticamente diferencias entre los 2 tipos de tratamiento, e incluso el coste global del tratamiento con placa era 32 dólares más barato que el tratamiento con agujas.

Egol et al¹⁵ reportaron que las complicaciones globales en pacientes operados con fijador y agujas fueron mucho mayores (9,8%) que la de los pacientes operados con placa bloqueada por vía volar (4%).

Para la valoración funcional utilizamos el test PRWE, este test se diseñó específicamente para la evaluación de la muñeca traumática¹⁶. En estudios prospectivos que compararon el PRWE con el DASH y el SF-36 valorando el resultado funcional de las fracturas de muñeca, el PRWE resultó ser una medida más fiable y reproducible que el DASH y que el SF-36. Además, se vio una relación directa entre la fuerza del puño y el PRWE^{2,17,18}. Es un test que consta de 2 subescalas, dolor y función, con 15 preguntas sencillas. Para algunos autores representa el método de medición de resultados más adecuado actualmente¹⁹, fácil y rápido de realizar. La puntuación media obtenida en nuestro estudio fue de 13 puntos (0-64) (el peor resultado posible es de 100 y el mejor es de 0), por lo que podemos valorar el resultado funcional de nuestros datos como bueno.

Cabe destacar la falta de relación estadística que encontramos entre los resultados funcionales y las variables como sexo, edad, lado, tiempo de espera hasta la cirugía (media de 8 días) o tiempo de evolución (mínimo un año). En cambio, la variable que influyó de manera determinante en el resultado fue la movilidad. La flexión, la extensión y la supinación de la muñeca (pronación muy próxima a la significación) fueron decisivas a la hora de obtener un buen resultado. Por otro lado, también observamos relación entre algunos parámetros radiográficos y la recuperación de la movilidad. La inclinación radial resultó influir de manera significativa en la supinación y la pronación, y la altura radial influyó en la supinación, la pronación y la flexión. En cambio, con la variancia cubital y la inclinación palmar no se vio esta relación, posiblemente debido a que la reducción

conseguida en estos parámetros fue mejor ajustada a la anatomía. Otro dato de interés fue la falta de relación significativa entre el tipo de fractura y el resultado funcional, visto en las 2 clasificaciones utilizadas, si bien se aprecia una tendencia en las fracturas más graves a peor resultado. Este dato podría deberse a la buena reducción conseguida incluso con las fracturas más complicadas.

En el 10% de los casos se precisó retirada de la placa, un paciente presentó rotura del extensor largo del pulgar, 6 pacientes presentaron irritación tendinosa, 2 pacientes algodistrofias, 4 pacientes dolores crónicos y un paciente precisó osteotomía correctora articular. No hubo ningún caso de infección ni de pseudoartrosis, y destaca el hecho de que sólo en 3 casos se implantó injerto óseo, estos casos correspondieron a desplazamientos secundarios de tratamientos ortopédicos de fracturas tipo A3 de AO con importante conminución dorsal. Estos resultados son comparables a otros estudios, como el de Arora et al o Rozental et al^{20,21} en cuanto a movilidad, a parámetros radiográficos, a test funcionales y a complicaciones.

El presente estudio tiene varias limitaciones. Es retrospectivo, con las limitaciones que ello conlleva. De nuestra experiencia podemos concluir que este tratamiento ofrece buenos resultados funcionales con pocas complicaciones, minimiza el uso de injerto óseo y permite una rápida movilización de la muñeca. La edad, el sexo, el lado, el tipo de fractura o una semana de espera hasta la cirugía no influyen de manera significativa en los resultados, pero sí lo hacen la movilidad, la que a su vez está condicionada por la reducción de la fractura.

Aunque se precisan estudios más específicos, la reducción lo más anatómica y estable posible para un inicio temprano de la rehabilitación parece ser un factor clave en estas fracturas.

Las placas bloqueadas son el sistema actual que mejor ofrece esta posibilidad de tratamiento.

Conflicto de intereses

No se ha financiado al presente trabajo de ninguna manera. Todos los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Chung KC, Watt AJ, Kotsis SV, Margalot Z, Hasse SC, Kim HM. Treatment of unstable distal radial fractures with the volar locking plating system. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:2687-94.
2. Chen N. C, Júpiter J. B. Management of distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89-A:2051-62.
3. Koval K, Harrast J, Anglen J, Weinstein J. Fractures of the distal part of the radius. The evolution of practice over time. Wher's the evidence? *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:1855-61.
4. Keast-Butler O, Schemitsch E. Biology versus mechanics in the treatment of distal radial fractures. *J Orthop Trauma.* 2008;22:S91-5.
5. Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68:647-659.
6. Clyburn TA. Dynamic external fixation for comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 1987;69:248-54.
7. Edwards GS. Intra-articular fractures of the distal part of the radius treated with the small AO external fixator. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73:1241-50.
8. Egol KA, Walsh M, McLaurin T, Tejawani NC, Rosenblatt K, Paksima N. Volar locked plating versus bridging external fixation for unstable distal radial fractures (OTA 23): a randomized prospective trial [abstract]. 2006 Annual Meeting of the Orthopaedic Trauma Association (OTA). October 5-7, 2006. Phoenix, Arizona. Paper n.º 72.
9. Knox J, Ambrose H, McCallister W, Trumble T. Percutaneous pins versus volar plates for unstable distal radius fractures: a biomechanic study using a cadaver model. *J Hand Surg Am.* 2007;32:813-7.
10. Orbay JL, Fernández DL. Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report. *J Hand Surg Am.* 2002;27:205-15.
11. Orbay JL, Fernández DL. Volar fixed-angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patient. *J Hand Surg Am.* 2004;29:96-102.
12. Levin SM, Nelson CO, Botts JD, Teplitz GA, Kwon Y, Serra-Hsu F. Biomechanical evaluation of volar locking plates for distal radius fractures. *Hand.* 2008;3:55-60.
13. Mudgal C, Jupiter J. Plate fixation of osteoporotic fracture of the distal radius. *J Orthop Trauma.* 2008;22:S106-15.
14. Leung F, Tu YK, Chew WY, 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.
15. Egol KA, Paksima N, Puopolo S, Klugman J, Hiebert R, Koval KJ. Treatment of external fixation pins about the wrist: a prospective, randomized trial. *J Bone Joint Surg Am.* 2006;88:349-54.
16. MacDermid J, Turgeon T, Richard R, Beadle M. Patient rating of Wrist pain and disability: a reliable and valid measurement tool. *J Orthop Trauma.* 1998;12:577-86.
17. MacDermid J, Richards RS, Donner A, Bellamy N, Roth JH. Responsiveness of the short form-36, disability of the arm, shoulder and hand questionnaire, patient-rated wrist evaluation, and physical impairment measurements in evaluating recovery after a distal radius fracture. *J Hand Surg Am.* 2000;25:330-40.
18. Karnezis IA, Fragkiadakis EG. Association between objective clinical variables and patient-rated wrist disability of the wrist. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84:967-70.
19. Goldhahn J, Angst F, Simmen B. What counts: Outcome assessment after distal radius fracture in aged patients. *J Orthop Trauma.* 2008;22:S126-30.
20. Arora R, Lutz M, Hennerbichler A, Krappinger D, Espen D, Gabl M. Complications following internal fixation of unstable distal radius fracture with a palmar locking plate. *J Orthop Trauma.* 2007;21:316-22.
21. Rozental TD, Blazar PE. Functional outcome and complications after volar plating for dorsally displaced, unstable fractures of the distal radius. *J Hand Surg Am.* 2006;31:359-65.