

Placas volares de ángulo fijo en pacientes adultos con fracturas inestables del radio distal

Resultados radiográficos preliminares

CHRISTIAN ALLENDE, LUCAS MARANGONI, MARIANO GASTAUDE, IGNACIO PIOLI,
MARCELO GASTAUDE y FEDERICO PAGANINI

*Departamento de Ortopedia, Traumatología y Rehabilitación del Sanatorio Allende
División Miembro Superior y Cirugía Reconstructiva de los Miembros*

RESUMEN

Introducción: Se presentan los resultados radiográficos preliminares obtenidos en 19 fracturas inestables del extremo distal del radio en pacientes adultos, evaluadas en forma prospectiva y estabilizadas con la placa volar de ángulo fijo V-05 durante el año 2005.

Materiales y métodos: La edad de los pacientes promedió 65 años (rango, 52 a 85). Seis fueron de sexo masculino y 13 de sexo femenino. Se siguió la clasificación de las fracturas de la AO/ASIF, según la cual cinco fueron de tipo A3, ocho de tipo C2 y seis de tipo C3. En ningún caso se utilizó injerto óseo. Se evaluaron las radiografías posoperatorias inmediatas y las obtenidas a los 45 días de la operación.

Resultados: La inclinación radial promedió 20° (rango, 12° a 28°); la inclinación palmar, 8° (rango 0° a 16°); la altura del radio, 11 mm (rango, 8 a 16 mm); y la varianza cubital, 0 mm (rango, -4 a 2 mm). No hubo ningún caso con incongruencia articular mayor de 1,5 mm.

Discusión: Los sistemas volares de ángulo fijo para las fracturas del radio distal pueden utilizarse en una amplia gama de patrones fracturarios, pero tienen su mejor indicación en los pacientes con osteoporosis que presentan fracturas inestables desplazadas, con compromiso articular o no, y en el caso de las fracturas extraarticulares con conminación dorsal y volar. Estos sistemas disminuyen las posibilidades de pérdida secundaria de la reducción, permiten comenzar la pronta movilización y reducen la necesidad de colocar un injerto óseo.

PALABRAS CLAVE: Fracturas del radio distal.
Tratamiento quirúrgico. Placa de ángulo fijo.
Pacientes adultos.

VOLAR FIXED-ANGLE PLATE FIXATION FOR UNSTABLE DISTAL RADIUS FRACTURES IN THE ADULT PATIENT PRELIMINARY RADIOGRAPHIC RESULTS

ABSTRACT

Background: The purpose of this paper was to prospectively evaluate the preliminary radiographic results of 19 adult patients with unstable distal radius fractures stabilized with a volar fixed-angle plate.

Methods: There were six male and 13 female patients, mean age: 65 (range, 52-85 years). According to the AO/ASIF classification, five fractures were type A3, eight type C2, and six type C3. Immediate postoperative X-rays, and X-rays at six weeks follow-up were evaluated.

Results: Radial inclination averaged 20° (range, 12°-28°); volar tilt averaged 8° (range, 0°-16°); radial height averaged 11 mm (range, 8-16 mm); ulnar variance averaged 0 mm (range, -4 mm-2 mm).

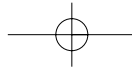
Discussion: Volar fixed-angle plates for distal radius fractures may be used for a wide variety of fracture patterns; however, their best indication are unstable displaced fractures in osteoporotic bone, with or without articular involvement, and extra-articular fractures with volar and dorsal comminution. These plate systems decrease the incidence of secondary loss of reduction, allow early motion, and decrease the need of bone grafting.

KEY WORDS: Distal radius fractures. Surgical treatment. Fixed-angle plate. Adult patients.

Las fracturas del extremo distal del radio representan el 15% al 20% de las fracturas de los miembros.^{3,53,56} Todas ellas deben considerarse intraarticulares debido a las significativas limitaciones funcionales que puede ocasionar una alteración en las relaciones radiocarpianas o radiocubitales.^{1,49,55} Contrariamente a lo sostenido por Abraham Colles,¹¹ se ha demostrado que el tratamiento ortopédico no es eficaz en las fracturas inestables del radio dis-

Recibido el 05-09-2005. Aceptado luego de la evaluación el 17-05-2007
Correspondencia:

Dr. CHRISTIAN ALLENDE
christian_allende@hotmail.com



tal.^{2,10,25} Si bien es una lesión muy frecuente, aún no hay consenso respecto de la descripción,²⁶ el manejo y la evaluación de los resultados en estas lesiones; y su tratamiento, tanto ortopédico como quirúrgico, se asocia a veces con un elevado número de complicaciones.^{12,33,61,62} Mientras algunos pacientes adultos tienen sólo requerimientos funcionales limitados y pueden aceptar cierta deformidad y pérdida de la función, otros permanecen muy activos y demandan una restauración óptima de la función y el alineamiento de la muñeca.⁵² El tratamiento de estas fracturas en los pacientes adultos se ve dificultado por su frecuente asociación con la osteoporosis;^{19,23,29,54} la incidencia de esta última en los pacientes mayores de 50 años con fracturas de Colles es de hasta el 75%.¹⁴ Gensensway y cols.,²¹ en 1995, fueron los primeros en diseñar y utilizar una placa de ángulo fijo para el radio distal. El uso de placas volares de ángulo fijo permite obtener buenos resultados funcionales.^{43,46,47,58,65} El acceso actual a los implantes de ángulo fijo para el radio distal es limitado a causa de su elevado costo y su escasa disponibilidad.

El objetivo de este trabajo es presentar los resultados radiográficos preliminares evaluados en forma prospectiva con el uso de una placa de ángulo fijo de industria nacional (placa V-05), en pacientes adultos con fractura inestable del extremo distal del radio.

Materiales y métodos

Una serie consecutiva de 19 pacientes adultos con fracturas inestables del extremo distal del radio, estabilizadas con placa V-05 durante el año 2005, fue incluida en un estudio llevado a cabo en forma prospectiva para evaluar los resultados radiográficos preliminares obtenidos con dicha fijación volar de ángulo fijo. Los criterios de inestabilidad y de inclusión en el estudio fueron el patrón de fractura (conminución dorsal severa, fractura intraarticular desplazada > 2 mm, conminución dorsal y volar), la severidad del desplazamiento (inclinación dorsal > 20°, pérdida del ángulo de inclinación radial > 10 mm, acortamiento radial mayor de 2 mm), las fracturas irreducibles y las fracturas que se desplazaron luego de la colocación de un yeso. El estilo de vida, las condiciones médicas asociadas y la posible complacencia de los pacientes también se tuvieron en cuenta (tres pacientes que durante este mismo período presentaron fracturas con criterios de inestabilidad fueron tratados mediante inmovilización con yeso por padecer condiciones sistémicas que priorizaban este tratamiento). Fueron excluidos de este estudio todos los pacientes con fracturas del extremo distal del radio tratados en forma ortopédica o mediante un método de estabilización quirúrgico diferente de la placa V-05 (incluidos tres casos en los que se utilizó otro sistema de ángulo fijo). También se excluyó a los pacientes menores de 50 años y a aquellos con un seguimiento menor de 45 días.

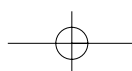
La edad promedió 65 años (rango, 52 a 85), 6 fueron hombres y 13, mujeres. Las fracturas afectaron el miembro superior dominante en 14 casos. Se realizaron radiografías de frente, de perfil y del miembro contralateral en todos los pacientes; en dos

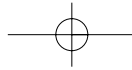
casos se solicitaron radiografías con tracción. Se siguió la clasificación de las fracturas de la AO/ASIF, según la cual cinco fueron de tipo A3, ocho de tipo C2 y seis de tipo C3. Catorce fracturas fueron de baja energía (caídas simples desde la propia altura) y cinco, secundarias a accidentes de alta energía (dos accidentes de trabajo, un accidente deportivo, un asalto y un accidente automovilístico). La incongruencia articular preoperatoria en los 14 pacientes con fractura tipo C se evaluó según la clasificación de Knirk y Jupiter³⁵ (Tabla) y fue de grado 0 en cinco casos, de grado I en cinco casos, de grado II en dos casos y de grado III en dos casos. Dos pacientes presentaron fractura del cúbito distal (una de ellas con exposición puntiforme) y cuatro pacientes, fractura de la base de la estiloides cubital. Tres pacientes tenían rizartriosis avanzada. Cuatro pacientes habían sido tratados inicialmente mediante reducción e inmovilización con yeso y presentaban una reducción inaceptable o re-desplazamiento. El tiempo entre el traumatismo y la cirugía definitiva promedió 6,5 días (rango, 0 a 17 días). En ningún caso se utilizó injerto o sustitutos óseos. En dos casos, con fracturas que comprometían fragmentos pequeños y distales de la estiloides del radio, fue necesario asociar una clavija de Kirschner para obtener la estabilidad adecuada; en ambos pacientes se retiraron las clavijas a la sexta semana de la operación. En ningún caso se consideró necesaria la liberación del túnel carpiano (tres pacientes presentaban parestesias preoperatorias en el territorio del nervio mediano, pero todas se solucionaron dentro de las tres semanas posoperatorias). Un paciente, tratado inicialmente con reducción mediante tracción y yeso braquiopalmar, presentó en el preoperatorio signos de compresión del nervio cubital a nivel de la corredera epitrocleo-olecraniana (el paciente no accedió a su liberación quirúrgica y seguía con síntomas, aunque leves, en el último control). Dieciocho pacientes fueron dados de alta el mismo día de la cirugía y un paciente politraumatizado permaneció internado durante tres días. Se evaluaron las radiografías estándares (anteroposterior y de perfil) posoperatorias inmediatas, en cuanto a la inclinación radial, la inclinación volar, la altura radial, la varianza cubital y la congruencia articular,⁹ y se las comparó con las obtenidas a los 45 días posoperatorios para valorar si hubo pérdida secundaria de la reducción.

La placa de ángulo fijo para radio distal V-05 provee la fijación distal mediante tornillos roscados de 3 mm o tornillos no roscados de 2 mm colocados en forma subcondral y la fijación proximal a través de tornillos de 3,5 mm bloqueados. Los ángulos de la placa y la orientación de los tornillos se establecieron sobre la base de estudios realizados en hueso cadavérico, radiográficos y de diseño gráfico (utilizando los programas Autocad

Tabla. Clasificación de las incongruencias articulares (Knirk y Jupiter¹⁴)

Grado	Escalón
0	0-1 mm
I	1-2 mm
II	2-3 mm
III	> 3 mm





y 3-D Max). La placa tiene en su porción proximal un orificio oval para la colocación de un tornillo cortical de 3,5 mm, el cual permite trasladarla en sentido proximal, distal, medial o lateral. Presenta un babero distal cubital para evitar el colapso de fragmentos de las fracturas con impacción cubital (*die punch*). Tiene dos puntas de 5 mm en el extremo distal, cuya función es posibilitar una mejor adhesión a los fragmentos volares hasta que se coloquen los tornillos no roscados. En medio de estas puntas se sitúa un orificio con la misma orientación que los tornillos distales, el cual permite el paso de una clavija de 2 mm, para confirmar el posicionamiento correcto de la placa bajo visión radioscópica. Los dos extremos de la placa tienen una terminación con bajo perfil, que evita a distal el roce entre la placa y los tendones flexores y facilita a proximal el deslizamiento de la placa por debajo del plano muscular. La combinación de tornillos bloqueados distales y proximales hace que las fuerzas puenteen la metafisis del radio transmitiendo el estrés desde los tornillos subcondrales hacia la placa y a través de ésta a los tornillos bloqueados ubicados en la diáfisis del radio. La placa es de acero inoxidable ASTM F138, tiene un perfil de 2,3 mm y está certificada por la ANMAT bajo el legajo 759.

En el posoperatorio, 15 pacientes fueron protegidos con una férula antebraquiopalmar con la muñeca en 20° a 30° de extensión y se les indicó la inmediata movilización de los dedos, el antebrazo (pronosupinación), el codo y el hombro. En estos 15 casos se comenzó con movilización de la muñeca a los 15 días de la intervención quirúrgica (en 12 pacientes asistidos por fisioterapeutas), manteniendo la férula de yeso para protección nocturna y para realizar actividades extradomiciliarias, hasta que hubo evidencia radiográfica de consolidación. Se hizo énfasis en la necesidad de recuperar la extensión de la muñeca en forma temprana, ya que la formación de una cicatriz palmar puede ser el resultado de la inmovilización prolongada.⁵⁷ En dos casos con fractura del cúbito distal asociada y en dos casos en los que fue necesario adicionar una clavija de Kirschner en la estiloides radial, se mantuvo la inmovilización con yeso durante seis semanas.

Técnica quirúrgica

Se coloca al paciente en decúbito dorsal. En esta serie, en todos los casos se realizó anestesia regional, se utilizó manguito hemostático y se colocó el miembro afectado sobre la mesa de mano. Se utilizó un abordaje volar radial (Henry) entre el tendón del músculo palmar mayor y el pedículo vascular radial, y se desinsirió el pronador cuadrado a nivel subperióstico próximo a su inserción radial, el cual fue elevado y protegido.

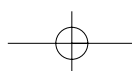
El primer paso para la reducción de esas fracturas mediante este método es obtener un apoyo volar estable. Una vez abordado el foco de fractura, se presenta la placa y, bajo visión radioscópica, se realiza tracción, flexión y desviación cubital de la muñeca valorando la reducción obtenida y la presentación de la placa en el frente y en el perfil; esta maniobra también tensiona el aparato extensor y reduce en forma indirecta la conminución metafisaria dorsal. En cuatro casos fue necesario liberar la inserción del músculo supinador largo para restaurar la inclinación radial (su desinserción elimina una fuerza deformante mayor y facilita la reducción de la estiloides radial; se indica principalmente en las fracturas conminutas de la estiloides radial y en los casos en los cuales es imposible obtener una reducción indirecta de la columna lateral). Una vez determinada la ubicación de la placa se coloca un tornillo cortical de 3,5 mm en el orificio ovalado y se controla su posicionamiento correcto con radioscopia. Cuando hubo dudas sobre la ubicación de la placa o sobre la dirección de los tornillos distales, se utilizaron clavijas de Kirschner de 2 mm pasadas a través de los orificios diseñados para ellas (cuyo ángulo coincide con el que tienen los orificios para los tornillos de la placa) y se confirmó con radioscopia nuevamente su colocación correcta; se procedió entonces a colocar los tornillos distales, recordando que con el uso de placas de ángulo fijo los tornillos distales sirven para mantener la reducción de los fragmentos articulares, pero no reducen directamente la fractura articular. Los tornillos distales no deben pasar la cortical posterior, ya que incrementan la posibilidad de lesión de los tendones extensores.

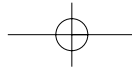


Figura 1. Paciente de 63 años, que sufrió una caída domiciliaria. Radiografías anteroposterior y perfil. Conminución dorsal y volar, pérdida de la inclinación radial y volar, con acortamiento del radio y trazo fracturario intraarticular en la columna intermedia.



Figura 2. Radiografías posoperatorias inmediatas, con restauración de la anatomía del radio distal. En la radiografía de perfil se evidencia que la placa no entra en contacto con el periostio.





Antes de colocar los tornillos bloqueados proximales de 3,5 mm debe realizarse un nuevo control radioscópico de la reducción, porque estando sólo colocado el tornillo cortical de 3,5 mm en el orificio oval y los tornillos roscados o no roscados distales, es aún posible ganar cierta altura e inclinación radial (elevando o inclinando la placa, y tomando como eje el tornillo cortical de 3,5 mm colocado inicialmente), pero en ese momento ya no es posible corregir la inclinación palmar. En esta serie, el músculo pronador cuadrado fue reinsertado en todos los casos. Una vez estabilizado el radio, se evalúa la estabilidad de la articulación radiocubital distal, colocando el antebrazo en pronación y supinación completa.

Una segunda técnica de colocación de las placas de ángulo fijo consiste en comenzar por la colocación de los tornillos distales primero, seguido de la presentación de la placa en la diáfisis del radio.⁵⁷ Esta técnica, aunque de igual vigencia, no fue utilizada en nuestra serie de pacientes.

En la evaluación radiográfica a la sexta semana posoperatoria, la inclinación radial promedió 20° (rango, 12° a 28°); la inclinación palmar, 8° (rango 0° a 16°); la altura del radio, +11 mm (rango, 8 a 16 mm); y la varianza cubital, 0 mm (rango, -4 a 2 mm). Las incongruencias articulares promediaron 0,3 mm (rango, 0 a 1,5 mm); se logró la reducción anatómica óptima en 11 de los 14 radios con trazos intraarticulares (grado 0 de la clasificación de Knirk y Jupiter³⁵) y las incongruencias articulares fueron de grado I en tres casos (1 mm en dos casos y 1,5 mm en un caso). Cuando se compararon las radiografías posoperatorias iniciales con las del día 45, en dos casos se detectó una pérdida mensurable de la altura radial (2 mm en ambos casos) y en tres casos hubo una pérdida mensurable de la inclinación radial (de 2°, 4° y 6°, respectivamente); en ninguno de estos cinco casos la pérdida de la reducción produjo una alteración de la anatomía que estuviera fuera de lo que se considera una reducción aceptable para estas fracturas.⁴⁴ Doce pacientes presentaban evidencia de consolidación de la fractura en la radiografía realizada en el día 45 posoperatorio (se consideró que las fracturas estaban consolidadas cuando las radiografías mostraban continuidad ósea o un callo que puenteaba el área fracturada, sin evidencia radiográfica de aflojamiento del implante); de los siete pacientes restantes, en ninguno se evidenciaba en la radiografía de control de los 45 días un defecto óseo, signos a favor de un retardo de consolidación o signos de aflojamiento del implante.

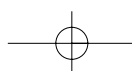
Un paciente presentó distrofia simpática refleja y está actualmente con tratamiento kinésico intensivo. El dolor a nivel de la muñeca en la sexta semana posoperatoria medido con la escala analógica del 0 al 10 (considerando 0 sin dolor, 1 a 3 dolor leve, 4 a 7 dolor moderado y mayor de 7 dolor intenso) fue leve en nueve casos, moderado en ocho casos (en este grupo se encontraban los tres pacientes con rizartrrosis importante: dos tratados inicialmente mediante reducción con tracción y estabilización con yeso, y uno en el que se asoció una clavija de Kirschner en la estiloides radial) e intenso en dos casos (de estos dos últimos, uno presentó distrofia simpática refleja y en el otro el dolor, causado por una clavija de Kirschner, se redujo en forma significativa con la extracción de ésta). En el control a la sexta semana 12 pacientes tenían movilidad completa de los dedos, 6 presentaban limitación leve o moderada (los seis obtenían la movilidad completa durante la fisioterapia) y en un caso la limitación de la movilidad era marcada (distrofia simpática refleja). La pronosupinación fue completa a la sexta semana en 13 casos. Siete de

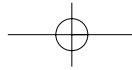
los 12 pacientes que trabajaban antes del accidente ya habían retomado sus tareas en el momento del control a los 45 días (los siete con tareas o funciones administrativas).

Discusión

Los resultados radiográficos preliminares obtenidos en esta serie de pacientes son prometedores y comparables con los observados en las series internacionales publicadas.^{43,46,47,65} Los sistemas volares de ángulo fijo para fracturas del radio distal representan una alternativa válida para el tratamiento de estas lesiones y pueden utilizarse en una amplia gama de patrones fracturarios, pero tienen su mejor indicación en los pacientes con osteoporosis que presentan fracturas inestables desplazadas, con compromiso articular o no, y en el caso de las fracturas extraarticulares con conminución dorsal y volar. El uso de este método de estabilización está contraindicado en los pacientes con cartílago de crecimiento abierto y en presencia de infección; en las fracturas-luxaciones, en las cuales el carpo se luxa con sólo un fragmento marginal de hueso subcondral, puede asociarse con pérdidas de reducción.²² La presencia de rizartrrosis, la asociación de clavijas de Kirschner en la estiloides radial y la estabilización previa con yeso estuvieron asociadas con mayor dolor en el seguimiento a corto plazo en nuestra serie. Es necesario un seguimiento mayor de 18 meses para poder evaluar los resultados objetivos y subjetivos finales.³⁵

Existen múltiples opciones de tratamiento para las fracturas inestables del extremo distal del radio y su selección debe basarse en la capacidad del método elegido para estabilizar las columnas comprometidas.^{31,44} La restauración tanto de una superficie articular congruente (sin escalón o defecto articular mayor de 2 mm),^{7,35,64} como de la altura radial, la inclinación volar, la varianza cubital y la inclinación radial son de importancia fundamental.^{17,18,28,30,35,39,40,55,60,64} Cuando existen dudas sobre el patrón fracturario, la extensión de la conminución cortical puede evaluarse con mayor precisión en radiografías con tracción o posreducción;⁵¹ la tomografía computarizada ayuda a valorar las lesiones con impacción cubital y los hundimientos articulares. La estabilización con clavijas percutáneas en las fracturas inestables extraarticulares del radio distal en pacientes adultos con osteoporosis sólo provee una mínima mejoría cuando se la compara con la inmovilización con yeso.^{5,38} El uso de placas permite restaurar la anatomía en forma precisa, obtener una fijación interna estable, disminuir el tiempo de inmovilización y lograr un pronto retorno de la función de la muñeca.⁴⁴ Jupiter y cols.³² presentaron buenos resultados en pacientes mayores de 60 años con fracturas del extremo distal del radio usando fijación interna con sistemas de ángulo fijo. Las placas actuales permiten en muchos casos eliminar otros pasos para aumentar la estabilidad, co-





mo la adición de injerto óseo, clavijas o fijadores externos. Con estos sistemas se ha observado mayor rigidez biomecánica que con las placas convencionales no bloqueadas^{36,48} y mejor restauración de la anatomía que con los tutores externos.⁶⁵ Trease y cols.⁶³ demostraron que en las fracturas con conminución dorsal, la rigidez y la fuerza de los implantes colocados sobre la cara dorsal del radio son superiores a las placas volares, sean éstas bloqueadas o no, pero su significación clínica no está aún determinada. La complicación más frecuente luego de la fijación con placas en las fracturas del radio distal son las lesiones tendinosas;^{4,6,8,13,27,45} la reducción y la estabilización por vía volar de estas fracturas disminuyen las complicaciones tendinosas asociadas con el uso de los abordajes dorsales, pero también se han informado lesiones tendinosas secundarias al uso de placas volares de ángulo fijo.^{16,47,58} La pérdida de la reducción puede asimismo ser un problema y se ve con mayor frecuencia en las fracturas estabilizadas con placas convencionales.^{24,34,46,47} La liberación profiláctica del túnel carpiano no está indicada en estas fracturas.⁴⁴

La asistencia de un técnico radioscopista avezado, que conozca la anatomía del radio distal para poner en evidencia su cara articular en la vista anteroposterior, el perfil y las vistas oblicuas, es fundamental cuando se utilizan sistemas de fijación de ángulo fijo. De lo contrario, por la orientación de los tornillos distales (hacia la estiloides radial, hacia dorsal y hacia el área de la faceta semilunar del radio) y su ubicación subcondral, el cirujano puede tener una apreciación incorrecta de la ubicación de los tornillos.

En nuestra serie no se asoció injerto óseo en ningún caso y en el seguimiento a 45 días se evidenció consolidación (12 casos) o signos que sugerían la evolución hacia la consolidación (7 casos). La indicación de colocación de injerto óseo, aloinjerto u otros sustitutos óseos es probable en las fracturas con conminución volar y dorsal, en las cuales queda un defecto metafisario luego de la reducción; el injerto óseo puede colocarse por la misma vía de abordaje volar. La colocación bien subcondral de los tornillos es importante para evitar la pérdida secundaria de la reducción, sobre todo en un hueso osteoporótico;⁴⁷ el cirujano debe ser muy preciso, ya que puede ocurrir la protrusión intraarticular de los tornillos.⁵⁹ En nuestra serie de pacientes hubo cinco fracturas que en el control a la sexta semana presentaron alguna pérdida de reducción, aunque en ningún caso ésta fue significativa; es probable que se debiera a la colocación ligeramente proximal de los tornillos no roscados distales.

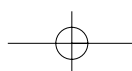
Las fracturas de la base de la estiloides cubital con desplazamiento significativo (> 2 mm) aumentan el riesgo de inestabilidad radiocubital distal y si evolucionan hacia la pseudoartrosis empeoran los resultados finales.³⁵ En esta serie no se consideró necesaria la estabilización quirúrgica de la columna cubital en ningún caso. De las cuatro

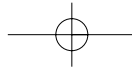
fracturas de la base de la estiloides, ésta no se encontraba desplazada en dos casos y en los dos restantes el fragmento distal se redujo anatómicamente una vez reducido y estabilizado el radio. La asociación informada entre las fracturas del radio distal y las lesiones de los tejidos blandos (lesiones del fibrocartilago triangular, ligamento escafolunar o lunopiramidal) es de hasta un 68%;^{20,50,41} en nuestra serie de pacientes, tanto en las radiografías preoperatorias como en las imágenes radioscópicas intraoperatorias, no se evidenciaron lesiones que justificaran su reparación ni tampoco se objetivó inestabilidad de la articulación radiocubital distal en ningún caso. De haberse realizado artroscopia intraoperatoria tal vez se hubieran diagnosticado numerosas lesiones asociadas, ya que todos los pacientes en esta serie eran mayores de 50 años, pero la importancia pronóstica de estas lesiones no está todavía dilucidada. Creemos, al igual que Jacob y cols.,²⁷ que las lesiones menores de los ligamentos intracarpianos no causan inestabilidad significativa y se curan cuando la anatomía de la articulación es restaurada en forma minuciosa.

En cinco pacientes mujeres se pudo colocar sólo tres de los cuatro tornillos no roscados, porque a pesar de que las placas no sobresalían del radio distal, el ángulo de los tornillos hacía que éstos protruyeran hacia lateral o hacia la articulación radiocubital distal (esto se debió a que la placa original fue diseñada basándose en hueso y estudios radiográficos llevados a cabo en radios pertenecientes a varones). Esto llevó al diseño de un segundo modelo de placa más angosta en su porción distal (basado en el radio femenino), pero de igual diámetro proximal, ya que el área que soporta el mayor estrés de la placa corresponde a su cuello y al orificio proximal,^{57,63} que corresponde a la región metafisaria del radio y donde en general se localiza la conminución.

La movilización temprana permite obtener mayor fuerza y mejores resultados funcionales en los pacientes con fracturas del extremo distal del radio.^{15,30} En nuestra serie de pacientes se comenzó con movilización precoz de la muñeca en 15 casos. Algunos cambios en el diseño de la placa, con la posibilidad de diferentes orientaciones para los tornillos dirigidos hacia la estiloides radial, permitirán evitar la utilización de clavijas de Kirschner en las fracturas distales de la estiloides radial (dos casos en esta serie), lo que posibilitará comenzar también en estos casos con la pronta movilización.

Los resultados radiográficos preliminares obtenidos en esta serie justifican el uso de la placa V-05 en los pacientes adultos con osteoporosis que presentan fracturas inestables desplazadas del radio distal, ya que permiten comenzar la rápida movilización y disminuyen la necesidad de colocación de injerto óseo. La combinación de tornillos bloqueados, tanto en la porción proximal como en la distal de la placa, disminuye las posibilidades de pérdida de la reducción secundaria en estas fracturas. El nuevo di-





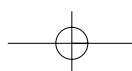
seño, con la opción de dos diámetros distales y diferentes opciones para dar mayor estabilidad a la estiloides radial y a la columna intermedia, permitirá una mejor adaptación de la placa a los distintos patrones fracturarios y a las

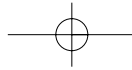
diferencias anatómicas entre pacientes de sexo masculino y femenino. La personalidad de la fractura debe guiar al cirujano para determinar los riesgos y los beneficios de la estabilización con placas bloqueadas en cada caso.

No hay ninguna relación comercial entre los autores y la empresa desarrolladora de la placa V-05. Los autores no han recibido ni van a recibir beneficios para uso profesional o personal por parte de la empresa que comercializa el producto.

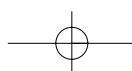
Bibliografía

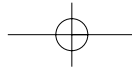
1. **Adams BD.** Effects of radial deformity on distal radioulnar joint mechanics. *J Hand Surg [Am]*. 1993;18(3):492-8.
2. **Altissimi M, Mancini GB, Azzara A, Ciaffoloni E.** Early and late displacement of fractures of the distal radius. The prediction of instability. *Int Orthop*. 1994;18(2):61-5.
3. **Ark J, Jupiter JB.** The rationale for precise management of distal radius fractures. *Orthop Clin North Am*. 1993;24(2):205-10.
4. **Axelrod TS, McMurtry RY.** Open reduction and internal fixation of comminuted, intraarticular fractures of the distal radius. *J Hand Surg [Am]*. 1990;15(1):1-11.
5. **Azzopardi T, Ehrendorfer S, Coulton T, Abela M.** Unstable extra-articular fractures of the distal radius: a prospective, randomised study of immobilisation in a cast versus supplementary percutaneous pinning. *J Bone Joint Surg Br*. 2005;87(6):837-40.
6. **Bell JS, Wollstein R, Citron ND.** Rupture of flexor pollicis longus tendon: a complication of volar plating of the distal radius. *J Bone Joint Surg Br*. 1998;80(2):225-6.
7. **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;71(6):839-47.
8. **Carter PR, Frederick HA, Laseter GF.** Open reduction and internal fixation of unstable distal radius fractures with a low-profile plate: a multicenter study of 73 fractures. *J Hand Surg [Am]*. 1998;23(2):300-7.
9. **Castaing J.** [Recent Fractures of the Lower Extremity of the Radius in Adults.]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot*. 1964;50:581-696.
10. **Collert S, Isacson J.** Management of redislocated Colles' fractures. *Clin Orthop Relat Res*. 1978;(135):183-6.
11. **Colles A.** On the fracture of the carpal extremity of the radius. *Edin Med Surg J*. 1814;10:182-6.
12. **Chiang PP, Roach S, Baratz ME.** Failure of a retinacular flap to prevent dorsal wrist pain after titanium Pi plate fixation of distal radius fractures. *J Hand Surg [Am]*. 2002;27(4):724-8.
13. **Cooney WP, 3rd, Dobyns JH, Linscheid RL.** Complications of Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Am*. 1980;62(4):613-9.
14. **Dias JJ, Wray CC, Jones JM.** Osteoporosis and Colles' fractures in the elderly. *J Hand Surg [Br]*. 1987;12(1):57-9.
15. **Dias JJ, Wray CC, Jones JM, Gregg PJ.** The value of early mobilisation in the treatment of Colles' fractures. *J Bone Joint Surg Br*. 1987;69(3):463-7.
16. **Drobotz H, Kutscha-Lissberg E.** Osteosynthesis of distal radial fractures with a volar locking screw plate system. *Int Orthop*. 2003;27(1):1-6.
17. **Fernandez DL.** Fractures of the distal radius: operative treatment. *Instr Course Lect*. 1993;42:73-88.
18. **Fernandez DL.** Malunion of the distal radius: current approach to management. *Instr Course Lect*. 1993;42:99-113.
19. **Fernandez DL, Jupiter JB.** Epidemiology, mechanism, classification. In: *Fractures of the distal radius*. New York: Springer-Verlag; 1996. pp. 24-6.
20. **Geissler WB, Freeland AE, Savoie FH, McIntyre LW, Whipple TL.** Intra-articular soft-tissue lesions associated with an intra-articular fracture of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am*. 1996;78(3):357-65.
21. **Gesensway D, Putnam MD, Mente PL, Lewis JL.** Design and biomechanics of a plate for the distal radius. *J Hand Surg [Am]*. 1995;20(6):1021-7.
22. **Harness NG, Jupiter JB, Orbay JL, Raskin KB, Fernandez DL.** Loss of fixation of the volar lunate facet fragment in fractures of the distal part of the radius. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86-A(9):1900-8.
23. **Hesp R, Klenerman L, Page L.** Decreased radial bone mass in Colles' fracture. *Acta Orthop Scand*. 1984;55(5):573-5.
24. **Hove LM, Nilsen PT, Furnes O, Oulie HE, Solheim E, Molster AO.** Open reduction and internal fixation of displaced intra-articular fractures of the distal radius. 31 patients followed for 3-7 years. *Acta Orthop Scand*. 1997;68(1):59-63.





25. **Howard PW, Stewart HD, Hind RE, Burke FD.** External fixation or plaster for severely displaced comminuted Colles' fractures? A prospective study of anatomical and functional results. *J Bone Joint Surg Br.* 1989;71(1):68-73.
26. **Illarramendi A, Gonzalez Della Valle A, Segal E, De Carli P, Maignon G, Gallucci G.** Evaluation of simplified Frykman and AO classifications of fractures of the distal radius. Assessment of interobserver and intraobserver agreement. *Int Orthop.* 1998;22(2):111-5.
27. **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;82(3):340-4.
28. **Jenkins NH, Mintowt-Czyz WJ.** Mal-union and dysfunction in Colles' fracture. *J Hand Surg [Br].* 1988;13(3):291-3.
29. **Johnell O, Kanis J.** Epidemiology of osteoporotic fractures. *Osteoporos Int.* 2005;16 Suppl 2:S3-7.
30. **Jupiter JB.** Fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73(3):461-9.
31. **Jupiter JB.** LCP 2.4-distal radius implants. AO Dialogue (AO Foundation) 2004;17(1):14-6. Disponible en: <http://www.aofoundation.org/>.
32. **Jupiter JB, Ring D, Weitzel PP.** Surgical treatment of redisplaced fractures of the distal radius in patients older than 60 years. *J Hand Surg [Am].* 2002;27(4):714-23.
33. **Kambouroglou GK, Axelrod TS.** Complications of the AO/ASIF titanium distal radius plate system (pi plate) in internal fixation of the distal radius: a brief report. *J Hand Surg [Am].* 1998;23(4):737-41.
34. **Keating JF, Court-Brown CM, McQueen MM.** Internal fixation of volar-displaced distal radial fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1994;76(3):401-5.
35. **Knirk JL, Jupiter JB.** Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68(5):647-59.
36. **Liporace FA, Gupta S, Jeong GK, et al.** A biomechanical comparison of a dorsal 3.5-mm T-plate and a volar fixed-angle plate in a model of dorsally unstable distal radius fractures. *J Orthop Trauma.* 2005;19(3):187-91.
37. **May MM, Lawton JN, Blazar PE.** Ulnar styloid fractures associated with distal radius fractures: incidence and implications for distal radioulnar joint instability. *J Hand Surg [Am].* 2002;27(6):965-71.
38. **McQueen M, Caspers J.** Colles fracture: does the anatomical result affect the final function? *J Bone Joint Surg Br.* 1988;70(4):649-51.
39. **McQueen MM.** Redisplaced unstable fractures of the distal radius. A randomised, prospective study of bridging versus non-bridging external fixation. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80(4):665-9.
40. **Missakian ML, Cooney WP, Amadio PC, Glidewell HL.** Open reduction and internal fixation for distal radius fractures. *J Hand Surg [Am].* 1992;17(4):745-55.
41. **Mudgal C, Hastings H.** Scapho-lunate diastasis in fractures of the distal radius. Pathomechanics and treatment options. *J Hand Surg [Br].* 1993;18(6):725-9.
42. **Muller MR, Nazarian S, Koch P, Schatzker J.** *The comprehensive classification of fractures of long bones.* Berlin: Springer-Verlag; 1990.
43. **Musgrave DS, Idler RS.** Volar fixation of dorsally displaced distal radius fractures using the 2.4-mm locking compression plates. *J Hand Surg [Am].* 2005;30(4):743-9.
44. **Nana AD, Joshi A, Lichtman DM.** Plating of the distal radius. *J Am Acad Orthop Surg.* 2005;13(3):159-71.
45. **Nunley JA, Rowan PR.** Delayed rupture of the flexor pollicis longus tendon after inappropriate placement of the pi plate on the volar surface of the distal radius. *J Hand Surg [Am].* 1999;24(6):1279-80.
46. **Orbay JL, Fernandez DL.** Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: a preliminary report. *J Hand Surg [Am].* 2002;27(2):205-15.
47. **Orbay JL, Fernandez DL.** Volar fixed-angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patient. *J Hand Surg [Am].* 2004;29(1):96-102.
48. **Osada D, Viegas SF, Shah MA, Morris RP, Patterson RM.** Comparison of different distal radius dorsal and volar fracture fixation plates: a biomechanical study. *J Hand Surg [Am].* 2003;28(1):94-104.
49. **Palmer AK, Werner FW, Murphy D, Glisson R.** Functional wrist motion: a biomechanical study. *J Hand Surg [Am].* 1985;10(1):39-46.
50. **Richards RS, Bennett JD, Roth JH, Milne K, Jr.** Arthroscopic diagnosis of intra-articular soft tissue injuries associated with distal radial fractures. *J Hand Surg [Am].* 1997;22(5):772-6.
51. **Rikli DA, Regazzoni P.** Fractures of the distal end of the radius treated by internal fixation and early function. A preliminary report of 20 cases. *J Bone Joint Surg Br.* 1996;78(4):588-92.





52. **Ring D, Jupiter JB.** Treatment of osteoporotic distal radius fractures. *Osteoporos Int.* 2005;16 Suppl 2:S80-4.
53. **Sanders WE.** Distal radius fractures. In Manske PR, editor. *Hand Surgery Update.* Rosemont, IL: American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1996. pp. 117-23.
54. **Seebeck J, Goldhahn J, Stadele H, Messmer P, Morlock MM, Schneider E.** Effect of cortical thickness and cancellous bone density on the holding strength of internal fixator screws. *J Orthop Res.* 2004;22(6):1237-42.
55. **Short WH, Palmer AK, Werner FW, Murphy DJ.** A biomechanical study of distal radial fractures. *J Hand Surg [Am].* 1987;12(4):529-34.
56. **Simic PM, Weiland AJ.** Fractures of the distal aspect of the radius: changes in treatment over the past two decades. *Instr Course Lect.* 2003;52:185-95.
57. **Smith DW, Wright TW.** Outcome study of unstable distal radius fractures: ORIF with a fixed angled tine plate vs. external fixation. (Abstract). 56 Annual Meeting ASSH; Rosemont, IL. 2001 p. 15.
58. **Smith DW, Henry MH.** Volar fixed-angle plating of the distal radius. *J Am Acad Orthop Surg.* 2005;13(1):28-36.
59. **Sommer C, Babst R, Muller M, Hanson B.** Locking compression plate loosening and plate breakage: a report of four cases. *J Orthop Trauma.* 2004;18(8):571-7.
60. **Stewart HD, Innes AR, Burke FD.** Factors affecting the outcome of Colles' fracture: an anatomical and functional study. *Injury.* 1985;16(5):289-95.
61. **Stewart HD, Innes AR, Burke FD.** The hand complications of Colles' fractures. *J Hand Surg [Br].* 1985;10(1):103-6.
62. **Taleisnik J, Watson HK.** Midcarpal instability caused by malunited fractures of the distal radius. *J Hand Surg [Am].* 1984;9(3):350-7.
63. **Trease C, McIff T, Toby EB.** Locking versus nonlocking T-plates for dorsal and volar fixation of dorsally comminuted distal radius fractures: a biomechanical study. *J Hand Surg [Am].* 2005;30(4):756-63.
64. **Trumble TE, Schmitt SR, Vedder NB.** Factors affecting functional outcome of displaced intra-articular distal radius fractures. *J Hand Surg [Am].* 1994;19(2):325-40.
65. **Wright TW, Horodyski M, Smith DW.** Functional outcome of unstable distal radius fractures: ORIF with a volar fixed-angle tine plate versus external fixation. *J Hand Surg [Am].* 2005;30(2):289-99.

