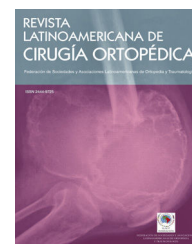




# Revista latinoamericana de cirugía ortopédica

[www.elsevier.es/rslaot](http://www.elsevier.es/rslaot)



## Caso clínico

# Fracturas del extremo distal del radio: resultados funcionales y radiográficos de 2 técnicas diferentes



José María Rotella<sup>a</sup>, Pablo Sabino Rotella<sup>a,\*</sup>, Francisco Martínez Martínez<sup>b</sup>  
y José Manuel Moreno Fernández<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Sanatorio del Norte, San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina

<sup>b</sup> Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca, Murcia, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 24 de febrero de 2017

Aceptado el 26 de febrero de 2017

On-line el 5 de abril de 2017

Palabras clave:

Fracturas de radio distal

Tratamiento quirúrgico

Opciones terapéuticas

### R E S U M E N

**Objetivo:** El objetivo de nuestro estudio es comparar el comportamiento funcional y radiográfico de fracturas tratadas con agujas roscadas percutáneas con aquellas tratadas mediante reducción abierta, fijación interna con placas volares de ángulo fijo para el mismo tipo de fractura según la clasificación AO.

**Material y métodos:** Se realizó un estudio prospectivo, analítico, comparativo en 68 pacientes con fracturas del extremo distal del radio, 34 con la técnica de agujas roscadas intrafocales percutáneas (grupo A) y 34 con placas volares de ángulo fijo (grupo B). El 59% (20) de los pacientes del grupo A y el 76% (26) del grupo B fueron de sexo femenino. La edad promedio del grupo A fue de 49 años y la del grupo B de 55 años. Se realizó un análisis descriptivo e inferencial mediante test t, test exacto de Fisher y modelo lineal mixto.

**Resultados:** En la diferencia «radio-cubital» e «inclinación radial» el valor fue menor para el método de agujas roscadas intrafocales percutáneas, a los 3 y 6 meses, al igual que la «flexo-extensión». La fuerza de cierre fue menor para el método de agujas roscadas intrafocales percutáneas, a los 3 meses, y no hubo diferencias entre ambos métodos a los 6 meses.

**Conclusiones:** La recuperación mediante RAFI es más precoz teniendo mejor resultado radiográfico, sin encontrar diferencias funcionales a los 6 meses; el tratamiento está indicado según la experiencia y familiaridad del cirujano ya que con ambas técnicas se logran buenos resultados.

Nivel de evidencia: II.

© 2017 Federación de Sociedades y Asociaciones Latinoamericanas de Ortopedia y Traumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [pablorotella@hotmail.com](mailto:pablorotella@hotmail.com) (P.S. Rotella).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rslaot.2017.02.008>

2444-9725/© 2017 Federación de Sociedades y Asociaciones Latinoamericanas de Ortopedia y Traumatología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Distal radio fractures: Functional and radiographic results of 2 different techniques

### A B S T R A C T

#### Keywords:

Distal radius fractures  
Surgical treatment  
Therapeutic options

**Objective:** The objective of our study was to compare the functional and radiographic behavior of fractures treated with percutaneous threaded needles with those treated by open reduction, internal fixation with fixed angle volar plates for the same type of fracture according to AO classification.

**Material and methods:** A prospective, analytical, comparative study was performed in 68 patients with fractures of the distal radius, 34 with the technique of percutaneous intrafocal thread (Group A) and 34 with fixed angle (Group B). 59% (20) of the patients in Group A and 76% (26) of Group B were female. The average age of Group A was 49 years and that of Group B was 55 years. A descriptive and inferential analysis was performed using Fisher's test t, Fisher's exact test and mixed linear model.

**Results:** In the "Radio-Cubital" difference and "radial inclination" the value was lower for the percutaneous intrafocal thread method, at 3 and 6 months, as was the "Flexo-Extension". The closure force was lower for the percutaneous intrafocal thread method, at 3 months, and there were no differences between the two methods at 6 months.

**Conclusions:** RAFI recovery is earlier with a better radiographic result, without finding functional differences at 6 months; The treatment is indicated according to the experience and familiarity of the surgeon since both techniques achieve good results.

**Level of Evidence:** II.

© 2017 Federación de Sociedades y Asociaciones Latinoamericanas de Ortopedia y Traumatología. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## Introducción

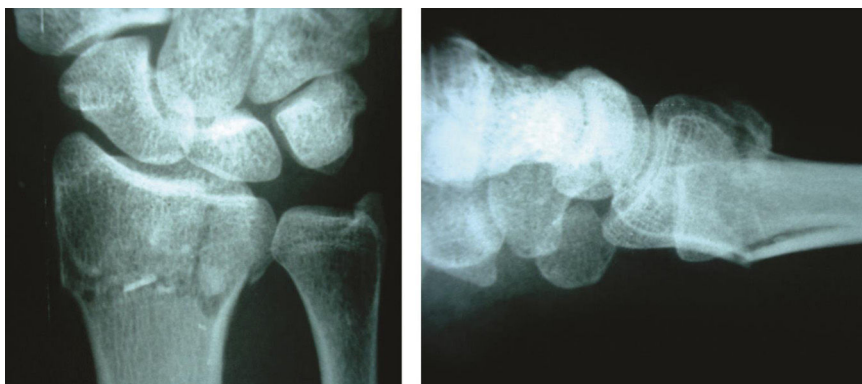
Las fracturas del extremo distal del radio representan el 16% de las lesiones agudas del aparato locomotor que se tratan en los centros de urgencias y el 75% de las fracturas del antebrazo<sup>1</sup>. Se acepta que una de cada 500 personas sufre una fractura del extremo distal del radio, con una distribución bimodal, en adultos jóvenes por traumatismos de alta energía con fracturas conminutas y lesiones asociadas de las partes blandas, y otro grupo de personas de edad avanzada, con preferencia por las mujeres posmenopáusicas como resultado de caídas de baja energía. El pico de edad más frecuente es entre 49-69 años.

Durante los últimos años se propusieron numerosas clasificaciones para definir y tratar las fracturas de la extremidad distal del radio; algunas ganaron popularidad y otras cayeron en desuso pero la más utilizada es la clasificación de la Asociación Suiza para el Estudio de la Osteosíntesis (AO)<sup>2-7</sup> a pesar de que sigue sin existir consenso sobre la descripción de los resultados de estas fracturas<sup>8</sup>. Para estabilizar este tipo de lesiones se dispone de una gran variedad de alternativas desde agujas roscadas percutáneas<sup>9-11</sup>, agujas roscadas percutáneas asociadas a yesos<sup>12</sup>, tutores externos<sup>9-13</sup> hasta reducción abierta con abordajes mínimamente invasivos con fijación interna<sup>8-17</sup>. Para conseguir un buen resultado hay que definir los criterios de inestabilidad de estas fracturas teniendo en cuenta factores de riesgo como son la conminución dorsal o volar, los trazos que comprometan la superficie articular con escalón > 2 mm, las fracturas asociadas al cúbito, el grado de desplazamiento inicial (angulación dorsal > 20° o pérdida de altura radial > 5 mm)<sup>1</sup>.

La técnica de Kapandji<sup>18,19</sup> fue descrita para pacientes con fracturas inestables extraarticulares. La tendencia quirúrgica actual es garantizar estabilidad con la menor cantidad de implantes y el menor abordaje quirúrgico. Por eso, el objetivo de este trabajo es comparar el comportamiento funcional y radiográfico de las fracturas del extremo distal del radio tratadas con la técnica de agujas roscadas intrafocales percutáneas (ARIP) (técnica de Kapandji modificada) con aquellas tratadas mediante reducción abierta y fijación interna con placa volares de ángulo fijo para el mismo tipo de fractura según la clasificación AO.

## Material y métodos

Se realizó un estudio prospectivo, analítico y comparativo en 68 pacientes, con fracturas del extremo distal del radio en 2 centros de referencias de Argentina y España tratados con 2 técnicas quirúrgicas diferentes para un mismo tipo de fractura según la clasificación AO. La muestra se la dividió en 2 grupos de 34 pacientes cada uno, en el grupo A (Argentina-Tucumán) se realizó la técnica de (Kapandji modificada) y en el grupo B (España-Murcia) la reducción abierta y fijación interna con placas volares de ángulo fijo (PV), desde enero de 2012 y con un seguimiento mínimo hasta el alta de 18 meses. Se incluyeron todos aquellos pacientes mayores de 18 años con fractura cerrada de extremo distal de radio con criterios de inestabilidad suficientes: desviación palmar o dorsal > 20°, acortamiento > 2 mm, conminución dorsal del foco de fractura, trazo intraarticular > 1 mm, angulación radial > 20°; los mismos firmaron el consentimiento informado para la intervención y con controles posteriores en forma periódica hasta



**Figura 1 – Radiografía anteroposterior y lateral: fractura metafisaria de radio distal, desplazada a dorso y compromiso articular de fosa del semilunar (caso 1-a).**

el alta (figs. 1 y 2). Se excluyeron los pacientes que presentaban fracturas con marcada conminución volar ya que esos pacientes tenían indicación directa de PV y también aquellos que presentaban fracturas expuestas. Se trabajó con 2 grupos diferentes de 34 pacientes cada uno. La edad promedio para los pacientes de la técnica Kapandji modificada fue 49 años y la de los pacientes PV fue 55 años, no encontrando diferencias significativas entre los 2 grupos ( $p=0,0834$ ).

De acuerdo con las imágenes radiográficas se realizó el estudio inicial de la fractura según la clasificación AO. Este principio se trasladó a las fracturas distales del antebrazo que vienen previamente caracterizadas con la cifra 23 de la clasificación AO. El pronóstico de la fractura empeora de A (extraarticulares puras) a C (fracturas con fragmentos múltiples conminutas).

En el grupo A se realizó la técnica de ARIP con 3 agujas rosadas percutáneas o a demanda, y en el grupo B RAFI mediante osteosíntesis con placa volar de ángulo fijo; en ambos grupos se utilizó el mismo medio de inmovilización posquirúrgico y duración hasta iniciar la movilización activa.



**Figura 2 – Radiografía anteroposterior y lateral: fractura con conminución metafisaria de radio distal, marcado desplazamiento dorsal y compromiso articular (caso 2-a).**

El 59% de los pacientes tratados con la técnica ARIP y el 76% de los tratados con la técnica PV fueron de sexo femenino y el 47% de los pacientes tratados con la técnica ARIP y el 74% de los tratados con la técnica PV tuvieron fracturas del lado izquierdo ( $p=0,046$ ). De los pacientes tratados con técnica ARIP, el 41% fue inmovilizado con férula, el 6% con férula braquiopalmar, el 35% con valva de yeso antebraquiopalmar y el 18% con valva yeso braquiopalmar. Entre los pacientes tratados con con placa volar, el 73,80% fue inmovilizado con férula y el 26,20% restante no fue inmovilizado ( $p<0,0001$ ). De los pacientes tratados con la técnica ARIP el 6% tiene clasificación A, el 47% B e igual porcentaje C, mientras que de los pacientes tratados con PV el 41% tiene clasificación A, el 6% B y el 41% C ( $p<0,0001$ ).

#### Valoración radiográfica

Se realizaron radiografías simples anteroposterior y lateral de la muñeca afectada en las distintas fases de evaluación: prequirúrgica, posoperatorio inmediato y durante el seguimiento. Durante el seguimiento se utilizó la escala radiológica de Castaing, que valora la inclinación radial, la inclinación volar, la varianza radiocubital excluyendo el estadio de artrosis radiocarpiana según la escala de Knirk et al.<sup>20</sup>. Las mediciones de los parámetros radiográficos de la muñeca se realizaron sobre las radiografías obtenidas a través del visualizador digital en ambos grupos.

En la proyección anteroposterior medimos la inclinación radial, y para ello se trazó una línea perpendicular al eje longitudinal del radio que pasaba por el punto más distal de la estiloides radial y se midió el ángulo con respecto a esta perpendicular con la línea que une la estiloides con el punto más medial de la superficie articular del radio. Este ángulo suele ser de unos 15-30° con la horizontal. La varianza radiocubital se determinó al localizar la superficie articular distal del cúbito en relación con el radio. Según el método de las perpendiculares de Coleman et al.<sup>21</sup>, se trazó una línea horizontal, perpendicular al eje diafisario del radio, y seguidamente se dibujó una perpendicular a la línea horizontal hasta la superficie articular del cúbito. Nosotros utilizamos el método de las paralelas, que consistió en trazar el eje longitudinal del radio y sendas líneas paralelas perpendiculares a dicho eje, que pasen

por las superficies articulares del radio y cubito respectivamente. Con estos procedimientos se clasificó la longitud del cúbito en 3 tipos<sup>22</sup>: neutro, cuando ambas superficies articulares se encuentran al mismo nivel; minus, cuando la superficie articular del cubito es más proximal que la del radio; y plus, cuando la superficie articular del cubito es más distal que la del radio.

En la proyección lateral obtuvimos la inclinación volar mediante una perpendicular al eje longitudinal del radio que pasaba por el punto más distal del radio y se midió el ángulo con respecto a esta perpendicular con la línea que une con el punto más volar de la superficie articular del radio. El valor promedio de este ángulo es de 10°.

### Evaluaciones postoperatorias

El día que los pacientes acudieron para los controles posteriores a la cirugía se realizó mediciones goniométricas del balance articular y dinamométricas de fuerza de la muñeca afectada. Se evaluó la flexión de muñeca con el codo pegado al tronco y mano en pronación; se pidió al paciente una flexión activa máxima. El goniómetro tomó de referencia el plano posterior del antebrazo, midiendo el ángulo con respecto al tercer metacarpiano por su cara dorsal. Para medir la extensión de muñeca, con el codo pegado al tronco y mano en pronación, se pidió al paciente la extensión activa máxima. El goniómetro tomó como referencia el plano anterior del antebrazo, midiendo el ángulo con respecto al segundo y tercer dedos por su vertiente volar. Por su parte, la desviación radial de muñeca, con la mano pronada apoyada en la mesa de exploración, se pidió al paciente realizar una desviación radial activa máxima de la muñeca. El goniómetro tomó como referencia el eje central del antebrazo en su cara dorsal y paralelo al borde cubital y tomando como vértice de la angulación la interlínea articular radiocubital distal, junto a prominencia cubital dorsal. Así medimos el ángulo con respecto a la cabeza del tercer metacarpiano. La desviación cubital de muñeca se obtuvo con la mano pronada apoyada en la mesa de exploración solicitando al paciente una desviación cubital activa máxima de la muñeca. El goniómetro tomó como referencia el eje central del antebrazo en su cara dorsal y paralelo al borde cubital y considerando como vértice de la angulación el punto central de la interlínea articular radiocubital distal. Medimos el ángulo con respecto a la cabeza del tercer metacarpiano. Para medir la fuerza de cierre o agarre se utilizó un dinamómetro (Jamar).

### Valoración clínica

Se realizó una valoración clínica del paciente mediante la aplicación del cuestionario Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), validado en castellano y que consta de 30 preguntas. Además, existen 2 módulos opcionales, cada uno de ellos de 4 cuestiones, que se emplean para valorar los síntomas y función de deportistas, artistas y otros trabajadores cuyas demandas funcionales exceden las valoradas por el cuestionario DASH. El cálculo de la puntuación final fue relativamente complicado pues se requiere contestar al menos 27 de las 30 cuestiones. La puntuación final se obtuvo calculando la media aritmética de las preguntas contestadas, restando 1 y multiplicando por 25. Este cálculo proporciona una puntuación entre

**Tabla 1 – Pacientes según clasificación AO y técnica**

Técnica	A	B	C	Total
ARIP	2 6%	1647%	1647%	34100%
PV	1441%	2 6%	1857%	34100%

0 y 100, siendo mayor la discapacidad a mayor puntuación obtenida, y considerando variaciones con trascendencia clínica aquellas que superan los 10 puntos. Consideramos resultados excelentes entre 0 y 25 y resultados pobres entre 75 y 100.

Se realizó un análisis descriptivo de las variables y de asociación mediante test t, test exacto de Fisher y modelo lineal mixto. El nivel de significación utilizado fue el 5%.

### Resultados

En cuanto al tiempo de movilización activa, en los pacientes tratados con ARIP el tiempo medio fue de 10 semanas, en tanto para los tratados con PV fue de 2 semanas ( $p < 0,0001$ ). El 59% de los pacientes tratados con ARIP y el 76% de los tratados con las placas volares son de sexo femenino respectivamente (fig. 3). Se observó que el 47% de los pacientes tratados con ARIP y el 74% de los de PV presentaron fracturas del lado izquierdo, siendo estas proporciones significativamente diferentes ( $p = 0,046$ ).

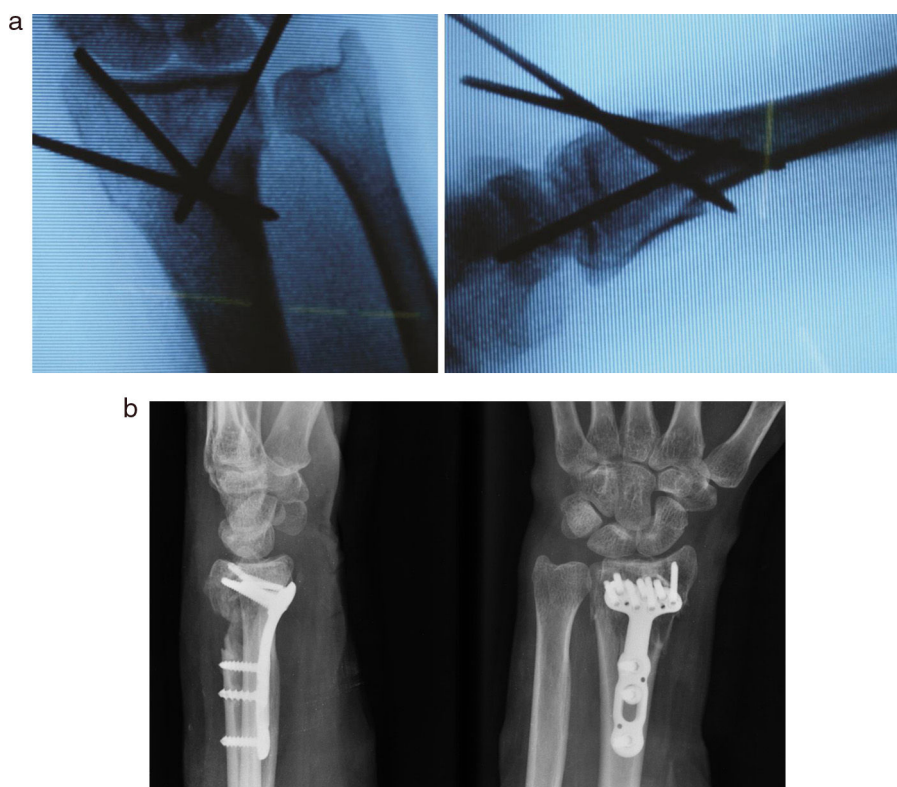
En la tabla 1 se presenta la distribución de la clasificación AO de los pacientes para las 2 técnicas. Se observó que de los pacientes tratados con la técnica ARIP el 6% pertenecían al tipo A, de la AO, el 47% al B e igual porcentaje encontramos del tipo C. De los pacientes tratados con PV el 41% entraron en el tipo A, el 6% en el B y el 41% en el C. Los porcentajes de pacientes clasificados según clasificación AO fueron significativamente diferentes entre las 2 técnicas ( $p < 0,0001$ ).

En la técnica ARIP la flexión presentó una tendencia a aumentar entre los 3 y 6 meses con una mayor concentración que los perfiles de la técnica PV. La extensión presentó menor variabilidad para los valores de la técnica ARIP y mostró una tendencia ascendente, en tanto que para la técnica PV hubo mayor variabilidad. Los valores de la desviación cubital en los pacientes tratados con ARIP estuvieron más concentrados y fueron menores que los de los pacientes tratados con PV, observando el mismo comportamiento en la desviación radial. No se observaron diferencias en la fuerza de cierre entre ambas técnicas, salvo en 2 pacientes que tuvieron un aumento de la fuerza para la técnica PV. Con el DASH los resultados de la técnica ARIP estuvieron más concentrados y mostraron una tendencia decreciente.

Se corrieron 9 modelos lineales mixtos considerando diferencia altura radiocubital posquirúrgica, inclinación radial posquirúrgica, inclinación volar posquirúrgica, flexión, extensión, desviación cubital, desviación radial, fuerza de cierre y DASH como variables respuesta; y como variables explicativas, edad, sexo, medio de movilización, clasificación AO (A, B y C), lado de fractura, tiempo de inmovilización y el tiempo (inicio, 3 y 6 meses).

*Modelo 1. Respuesta diferencia altura radiocubital posquirúrgica:* se corrió el modelo considerando todas las variables explicativas. Del resultado del mismo se encontró que solamente fueron significativas técnica y tiempo. Del análisis del





**Figura 3 – a) y b) Radiografía anteroposterior y lateral postoperatoria: caso 1-b y caso 2 con reducción y estabilidad aceptable con ARIP y placa volar de ángulo fijo respectivamente.**

modelo obtuvimos que el valor medio general de diferencia altura radiocubital posquirúrgica fue 17,8; para un momento de tiempo dado, el valor medio de dicho modelo lineal disminuyó en 8,71 si se pasaba de la técnica ARIP a la técnica PV. Dada una técnica, el valor medio de diferencia altura radiocubital posquirúrgica disminuyó en 0,83, a los 3 meses, y 0,36 a los 6 meses.

*Modelo 2. Respuesta inclinación radial posquirúrgica:* la variable inclinación radial posquirúrgica no estuvo significativamente asociada a las variables explicativas consideradas.

*Modelo 3. Respuesta inclinación volar posquirúrgica:* la variable inclinación volar posquirúrgica estuvo significativamente asociada a la edad de los pacientes, encontrándose que, dadas todas las otras variables, la inclinación volar posquirúrgica media disminuyó en 0,074 por cada año de edad.

*Modelo 4. Respuesta flexión:* el valor medio general de la flexión fue de 34,69°. Dada una técnica y un tiempo de movilización activa, el valor medio de la flexión aumentó en 12,21° de los 3 a los 6 meses. Dado un tiempo de movilización activa y un tiempo (3 o 6 meses) la flexión media disminuyó 8,21° al pasar de la técnica ARIP a la técnica PV. Dada una técnica y un tiempo (3 o 6 meses) la flexión media disminuyó en 0,77° si el tiempo de movilización activa aumentaba una semana.

*Modelo 5. Respuesta extensión:* el valor medio general de la extensión fue de 28,94°. Dada una técnica y una edad, el valor medio de la extensión aumentó en 9,39°, de los 3 a los 6 meses. Dada una edad y un tiempo (3 o 6 meses), la extensión media aumentó 5,06° si se pasaba de la técnica ARIP a la técnica PV. Dada una técnica y un tiempo (3 o 6 meses), la extensión media

disminuyó en 0,14° si la edad del paciente aumentaba un año.

*Modelo 6. Respuesta desviación cubital:* el valor medio general de la desviación cubital fue  $-23,27^\circ$ . Dada una técnica, el valor medio de la desviación cubital aumentó en 3,59° de los 3 a los 6 meses y dado un tiempo (3 o 6 meses) la desviación cubital aumentó 23,38° si se pasa de la técnica ARIP a la técnica PV.

*Modelo 7. Respuesta desviación radial:* el valor medio general de la desviación radial fue  $-10,83^\circ$ . Dada una técnica, el valor medio de la desviación radial aumentó en 2,75° de los 3 a los 6 meses y dado un tiempo (3 o 6 meses) la desviación radial aumentó 12,81° si se pasaba de la técnica ARIP a la técnica PV.

*Modelo 8. Respuesta fuerza de cierre:* el valor medio general de la fuerza de cierre fue 21,03 kg. Dada una técnica, un sexo y una edad, el valor medio de la fuerza de cierre aumentó en 7,33 kg, de los 3 a los 6 meses. Dado un tiempo (3 o 6 meses), un sexo y una edad, la fuerza de cierre media aumentó 5,8 kg si se pasaba de la técnica ARIP a la técnica PV. Dada una técnica, un tiempo (3 o 6 meses) y un sexo, la fuerza de cierre media disminuyó 0,31 kg si el paciente aumentaba un año su edad. Dada una técnica, un tiempo (3 o 6 meses) y una edad, la fuerza de cierre media disminuyó 7,09 kg si el paciente era de sexo femenino.

*Modelo 9. Respuesta DASH:* el valor medio general del cuestionario DASH fue 31,19. Dada una técnica, el valor medio del DASH disminuyó en 8,05 de los 3 a los 6 meses y dado un tiempo (3 o 6 meses), el valor del DASH medio aumentó 7,4 si se pasaba de la técnica ARIP a la técnica PV (tabla 2). En promedio el valor del DASH para la técnica ARIP, a los 3 meses, fue



Figura 4 - a) y b) Evaluación funcional del balance articular del caso 1-c y del caso 2-c.

Tabla 2 - Resultado del modelo lineal mixto. Respuesta DASH

DASH	Técnica 1	Técnica 2	Cambio (%)
Tiempo	K	PV	
3 meses	30,54	37,94	24
6 meses	22,49	29,89	33
Cambio (%)	26	21	

30,54 y a los 6 meses 22,49, lo que implicó una disminución del 26%. Para la técnica PV el valor medio del DASH, a los 3 meses, fue 37,94 y a los 6 meses 29,89, es decir, una disminución del 21%. A los 3 meses el valor medio del DASH para la técnica PV fue un 24% mayor que para la técnica ARIP y a los 6 meses fue un 33% más (fig. 4).

Dentro de las complicaciones se observó un caso de tenosinovitis de los tendones extensores en un paciente tratado con la técnica de Kapandji modificada, lo que motivó el retiro de las agujas antes de tiempo; a un paciente no se le pudo

extraer una aguja roscada por rotura de la misma. Entre los pacientes tratados con placas volares de ángulo fijo encontramos un paciente con parestesias y disestesias en la eminencia tenar y en el primer dedo. Otro paciente sufrió una rotura del tendón del m. palmar mayor y, por último, hubo un paciente con parestesias en territorio del nervio mediano (fig. 5).

### Discusión

No hay un consenso sobre el abordaje (clasificación, tratamiento, evaluación de los resultados) ideal de las fracturas del extremo distal del radio<sup>8</sup>. El enfoque del tratamiento de estas fracturas se encuentra en constante desarrollo y la aparición de técnicas de osteosíntesis brinda múltiples opciones terapéuticas, todas válidas en diferentes escenarios. El objetivo principal de las fracturas de radio distal es conseguir una reducción anatómica y una movilización precoz, evitando los desplazamientos secundarios. La movilización precoz de la



**Figura 5 – Migración de clavija roscada por mala calidad ósea en radio distal.**

muñeca ha demostrado favorecer la recuperación funcional de dedos y mano<sup>9-24</sup>. Para lograr estos objetivos se disponen de diversas opciones quirúrgicas, desde la reducción abierta y fijación interna mediante placa volar hasta reducciones cerradas y fijación con agujas roscadas percutáneas, la mayoría de acuerdo con la técnica de Kapandji y según la experiencia del cirujano. El presente estudio evidenció que las fracturas del radio distal tratadas con ARIP tuvieron una pérdida significativa de la inclinación radial, altura radial e inclinación volar, lo que no ocurrió con las placas volares de ángulo fijo. Las limitaciones de este trabajo fueron una muestra pequeña con un seguimiento corto.

Un alto porcentaje de este tipo de fracturas no recibe el tratamiento adecuado. Elegir el tratamiento apropiado no solo depende de la clasificación utilizada o de la imagen radiográfica, sino también del contexto patológico, social, económico e intelectual del paciente. Si bien se han publicado numerosos estudios que compararon los diferentes métodos de estabilización quirúrgica en estas lesiones, no se ha establecido cuál es el tratamiento con mejores resultados funcionales, clínicos y radiográficos. Con independencia del sistema de fijación elegido, el objetivo terapéutico debe ser conseguir la correcta reducción anatómica con una fijación estable que permita una movilización precoz y sin dolor, evitar los riesgos de artritis postraumática y pérdida de amplitud de movimiento<sup>25</sup>.

La reducción abierta y la fijación interna con placas es una buena alternativa para el tratamiento de las fracturas extraarticulares desplazadas y de las intraarticulares de radio distal. Entre las ventajas de las placas de osteosíntesis destacan la restauración de la anatomía ósea, la fijación interna estable, menor periodo de inmovilización y una recuperación más rápida de la función de la muñeca, ventajas que no se obtienen con la fijación externa y la fijación percutánea con agujas roscadas y yeso. Sin embargo, a veces la concordancia clínico-radiográfica no es la regla<sup>26</sup> ya que según la

experiencia del cirujano y la sobreindicación de la técnica de Kapandji y el buen manejo postoperatorio hacen que el paciente comience con una movilización precoz.

En el presente estudio, se decidió tratar a los pacientes mayores de 60 años con ARIP debido a que está bien establecida la relación entre la disminución de la densidad ósea, la gravedad de la fractura y la necesidad de una osteosíntesis estable<sup>6,7</sup>; en la mayoría de los casos en los que se indicó este tipo de tratamiento fue porque se otorgó mayor importancia al menor tiempo quirúrgico requerido, al mal estado clínico del paciente, a las comorbilidades asociadas y a la relación costo-beneficio.

De acuerdo con lo observado por Jupiter et al.<sup>12</sup> no se puede esperar una mejora adicional de la movilidad de la muñeca o de la fuerza de cierre pasado el año de la cirugía coincidiendo con los resultados de nuestra muestra. Lozano-Calderón et al.<sup>27</sup> presentan una movilización precoz tras colocar una placa volar, con una flexoextensión del 74% a las 6 semanas de la cirugía que alcanza el 85% a los 6 meses. Estos resultados son ligeramente superiores a los nuestros, tratándose de una población ligeramente más joven.

Salem<sup>28</sup> publicó su serie de 41 fracturas del extremo distal del radio tratadas con 3 clavijas intrafocales. Veintiocho eran extraarticulares; obtuvo resultados radiográficos muy buenos (84%) y buenos (16%) en las fracturas A2 y resultados muy buenos (40%), buenos (30%), regulares (10%) y malos (20%) en las fracturas A3. La causa principal de los resultados regulares y malos fue un colapso radial superior a 6 mm pero manteniendo la angulación normal de la superficie articular. Greatting y Bishop<sup>29</sup> otorgaron especial importancia a la edad fisiológica de los pacientes y al grado de osteopenia; obtuvieron un 79% de resultados radiológicos buenos y excelentes en menores de 65 años y un 60% en mayores de esa edad con la utilización de agujas de Kirschner y yeso. Esta técnica es una excelente indicación para los pacientes ancianos en quienes, a pesar de alguna pérdida de la reducción, los resultados clínicos no empeoran de manera significativa.

El uso de las placas volares es cada vez más aceptado para el tratamiento de las fracturas inestables del extremo distal del radio<sup>30</sup>. Rozenal et al.<sup>31</sup> realizaron un estudio prospectivo y aleatorizado comparando ambos sistemas de fijación incluyendo en su grupo de estudio fracturas del radio distal inestables extraarticulares e intraarticulares, como hemos hecho en nuestro estudio. No observaron modificaciones radiográficas, pero evaluaron un grupo heterogéneo de fracturas y con un número escaso de fracturas extraarticulares.

Nuestro trabajo demuestra, con significación estadística, que las placas bloqueadas volares para fracturas del extremo distal del radio tiene, un comportamiento radiográfico superior con respecto a las ARIP. En vista de los resultados obtenidos, consideramos que la osteosíntesis con esas placas representan una opción válida y eficaz para restablecer y mantener la altura radial, la inclinación radial y la angulación volar hasta la consolidación. Su indicación se ve favorecida principalmente en pacientes jóvenes para evitar la artrosis secundaria a una reducción no anatómica, que puede llevar a dolor y limitación funcional. Las placas bloqueadas volares permiten obtener una fijación estable que posibilita una rápida movilización de la articulación, sin perder la reducción



obtenida. La reducción y osteosíntesis con ARIP es un método para tener en cuenta, fácil de ejecutar, económico, que no necesita instrumental especializado y posible de realizar en pacientes de cualquier edad, ya que representa una cirugía mínima y con bajo índice de complicaciones; tiene su principal indicación para pacientes adultos con elevado comorbilidades, o en el caso de instituciones sin posibilidades o infraestructura adecuada para la colocación de implantes técnicamente más demandante y costosos, o para pacientes con bajos requerimientos o expectativas.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

### BIBLIOGRAFÍA

- Martínez Martínez F, Marquina Solá P. Técnicas quirúrgicas en cirugía de la mano. Fracturas del extremo distal del radio. Barcelona: Editorial Iko; 2011. p. 67-92.
- Bradway JK, Amadio PC, Cooney WP. Open reduction and internal fixation of displaced, comminuted intraarticular fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg (Am)*. 1989;71-A:839-47.
- Clayton RAE, Gaston MS, Ralston SH, Court-Brown CM, McQueen MM. Association between decreased bone mineral density and severity of distal radial fractures. *J Bone Joint Surgery (Am)*. 2009;91-A:613-9.
- Edwards GS Jr. Intra-articular fractures of the distal part of the radius treated with the small AO external fixator. *J Bone J Surg (Am)*. 1991;73-A:1241-50.
- Havemen D, Busse FW. Unfallmechanismen und Klassifikation bei der distal en Radiusfraktur. *Langenbecks Arch Chir (Suppl II) Vehr Dtsch Ges Chir*. 1990;639-42.
- 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*. 1986;11-A:157-65.
- Wuster-Hofmann M, Hofmann AK, Kinzl L. Behandlung der e intraarticularen Radiusfrakturen (Typ B1-B3). *Chirurg*. 1993;64:889-93.
- Jupiter JB. Fractures of the distal end of the radius. *J Bone Joint Surg (Am)*. 1991;73-A:461-9.
- Clancey G. Percutaneous Kirschner-wire fixation of Colles fractures: A prospective study of thirty cases. *J Bone Joint Surg (Am)*. 1984;66-A:1008-14.
- Lenoble E, Dumontier C, Goutallier C, Apoil A. Fracture of the distal radius: A prospective comparison between trans-styloid and Kapandji fixations. *J Bone Joint Surg (Br)*. 1995;77-B:562-7.
- Young BT, Rayan GM. Out come following non-operative treatment of displaced distal radius fractures in low-demand patients older than 60 years. *J Hand Surg Am*. 2000;25:19-28.
- Jupiter JB, Marent-Huber M. Operative management of distal radial fractures with 2.4-millimeter locking plates. A multicenter prospective case series. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2009;91-A:55-65.
- Graff S, Jupiter J. Fracture of the distal radius: Classification of treatment and indications for external fixation. *Injury*. 1994;25 Suppl 4:14-25.
- Riis J, Fruensgaard S. Treatment of unstable Colles' fracture by external fixation. *J Hand Surg (Br)*. 1989;14-B:145-8.
- Ring D, Jupiter JB. Percutaneous and limited open fixation of fractures of the distal radius. *Clin Orthop Rel Res*. 2000;375:105-15.
- Alfie V. Uso de placa palmar bloqueada en fracturas intraarticulares del radio distal en pacientes mayores de 60 años. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol*. 2007;71:197-204.
- Rogachefsky RA, Lipson SR, Applegate B, Ouellette EA, Savenor AM, McAuliffe JA. Treatment of severely comminuted intra-articular fractures of the distal end of the radius by open reduction and combined internal and external fixation. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2001;83-A:509-19.
- Kapandji A. L' embrochage intra-focal des fractures de l'estremité inférieure du radius dix and après. *Ann Chir Main*. 1987;6:57-63.
- Kapandji A. L' osteosynthese par double embrochage intra-focal: Traitement fonctionnel des fractures non articulaires de l'estremité inférieure du radius. *Ann Chir Main*. 1976;30:903-8.
- Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg (Am)*. 1986;68-A:647-59.
- Coleman DA, Blair WF, Shurr D. Resection of the radial head for fracture of the radial head: Long-term follow-up of seventeen cases. *J Bone Joint Surg (Am)*. 1987;69-A:385-92.
- Hultén O. Über anatomische variationen der handgelenkknochen. *Acta radiol Scand*. 1928;9:155-68.
- Boyd LG, Horne JG. The outcome of fractures of the distal radius in young adults. *Injury*. 1988;19:97-100.
- McQueen M, Caspers J. Colles fracture: Does the anatomical result affect the final function? *J Bone Joint Surg (Br)*. 1988;70-B:649-51.
- Bitar I, Allende B, Gonzales G, Allende C, Cocco C, Remondino R. Fracturas complejas de radio distal. Osteosíntesis combinada. Indicaciones. Resultados. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol*. 2001;66:106-11.
- Nana AD, Joshi A, Lichtman DM. Plating of the distal radius. *J Am Acad Orthop Surg*. 2005;13:159-71.
- Lozano-Calderón SA, Doornberg JN, Ring D. Retrospective comparison of percutaneous fixation and volar internal fixation of distal radius fractures. *Hand (NY)*. 2008;3:102-10.
- Salem AF. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de muñeca: Técnica de Kapandji. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol*. 2002;67:172-6.
- Greatting M, Bishop AT. Intra-focal (Kapandji) pinning of instable fractures of the distal radius. *Orthop Clin North Am*. 1993;24:301-7.
- Willis AA, Kutsumi K, Zobitz ME, Cooney WP 3rd. Internal fixation of dorsally displaced fractures of the distal part of the radius. A biomechanical analysis of volar plate fracture stability. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2006;88-A:2411-7.
- Rozental TD, Blazar PE, Franko OI, Chacko AT, Earp BE, Day CS. Functional outcomes for unstable distal radial fractures treated with open reduction and internal or closed reduction and percutaneous fixation. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2009;91-A:1837-46.