

## Evaluación de la fisioterapia precoz en las fracturas de la extremidad distal del radio tratadas mediante placa volar de ángulo fijo

### Evaluation of early physical therapy in distal radius fractures treated with fixed-angle volar plate

Souza da Luz L<sup>1</sup>, Maisonnave Raffone A<sup>2</sup>, Kaempf de Oliveira R<sup>3</sup>, P. J. Delgado Serrano<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto da Mão, Porto Alegre, RS (Brasil), <sup>2</sup> Centro Universitario Metodista IPA, Porto Alegre, RS (Brasil), <sup>3</sup> Complexo Hospitalar de la Santa Casa y Hospital Mãe de Deus, Porto Alegre, RS (Brasil), <sup>4</sup> Hospital Fremap, Majadahonda, Madrid (España)

#### Resumen

**Objetivo:** analizar el resultado funcional de la fisioterapia precoz en pacientes con fracturas de la extremidad distal del radio (FEDR), tratados mediante placa volar de ángulo fijo (PVAF).

**Material y método:** estudio prospectivo de 20 pacientes ( $61 \pm 16$  años de edad) con FEDR, tratados con PVAF y fisioterapia precoz que fueron valorados a los 60 y 120 días de la intervención, analizando los datos demográficos (sexo, edad y dominancia), datos relacionados a la fractura (clasificación de Fernández), datos funcionales (amplitudes del movimiento, fuerza de presión y pinza) y la funcionalidad mediante el cuestionario DASH. La muñeca contralateral se utilizó como control.

**Resultados:** el tratamiento fisioterapéutico precoz demostró un aumento significativo ( $p < 0,05$ ) de la amplitud del movimiento y fuerza de presión, comparando las tres evaluaciones. El movimiento de pronación no presentó diferencias entre la segunda y la tercera evaluación. Comparando la primera y la segunda evaluación de la muñeca fracturada con la muñeca contralateral (grupo control) encontramos diferencias significativas que desaparecieron en la tercera evaluación. La puntuación del cuestionario DASH mejoró significativamente.

**Conclusión:** La tercera evaluación se aproxima a la normalidad por lo que el tratamiento rehabilitador precoz en pacientes con FEDR tratados con PVAF permite retornar a las actividades de forma más rápida.

**Palabras clave:**

Fractura distal radio, placa volar, fisioterapia.

#### Abstract

**Objective:** analyzing the functional results of the precocious physical therapy intervention in individuals with distal radius fractures (DRF) that had been through treatment with fixed-angle volar plate (FAVP).

**Methods:** Twenty individuals were assessed ( $61 \pm 16$  years) 60 and 120 days after operation. Demographic data (sex, age and dominance), data related to fracture (classification of Fernandez), functional data (range of motion, grip and pinch strength) and assessment of functionality by DASH were analyzed. The contralateral wrist was used as control.

**Results:** Significant increases were observed ( $p < 0,05$ ) in the range of motion, grip and pinch strength when compared the assessments. The exception was pronation, which shows no difference between the second and third assessment. Comparing the averages of the first and second evaluation of the fractured wrist with the average of contralateral wrist (control group) there was significant difference. However, comparing the averages of fractured wrists in the third assessment and the control group there was no difference. The DASH score was statistically significant.

**Conclusions:** These results suggest that precocious physical therapy in patients treated with FAVP in the DRF provides that return to their daily activities faster.

**Key Words:**

Distal radius fracture, volar plate, physical therapy.

#### Correspondencia

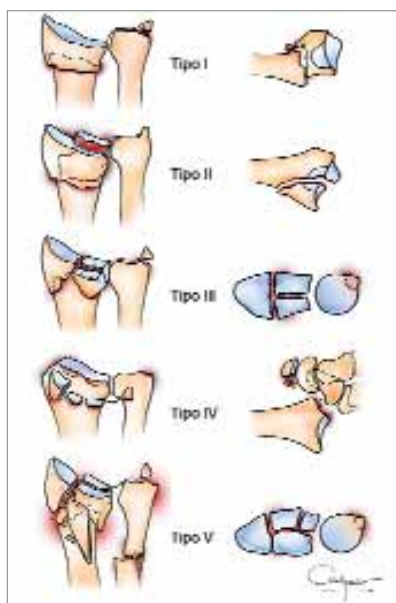
L. Souza da Luz  
Instituto da Mão, Rua Leopoldo Bier, 825, Conj. 301  
CEP 90620-100, Porto Alegre, RS (Brasil).  
leticiasouzaluz@uol.com.br

## Introducción

Las fracturas de la extremidad distal del radio (FEDR) son muy frecuentes [1], representando entre el 14% y el 20% de todas las fracturas tratadas en los servicios de urgencia [1,2]. El 50% de estas fracturas están desplazadas y presentan una mayor o menor afectación de las articulaciones radiocarpiana y radiocubital distal [2]. Se calcula que una de cada siete mujeres por encima de los 50 años de edad, sufrirán una FEDR a lo largo de su vida, probabilidad que se duplica por encima de los 70 años [3,4]. Sin embargo, estas fracturas pueden ocurrir a cualquier edad [1], con una afectación bimodal [2], siendo más frecuentes en adultos jóvenes, relacionados a traumatismos de alta energía por accidentes laborales o de tráfico, y mujeres post-menopáusicas [1,2,5,6].

Actualmente, la clasificación más utilizada para determinar las FEDR es a la de Fernández [7], basada en el mecanismo de lesión, que destaca por su simplicidad y aplicabilidad [3]. Además, determina el grado de inestabilidad de los fragmentos óseos (Figura 1) e indica el tratamiento más adecuado para cada una de ellas [1,7,8].

Putman et al [9] demostraron que la muñeca funciona como una articulación de carga. Una fuerza de prensión de 10 N realizada por la mano, transmite a la muñeca una carga de 52 N, de los que el 83% de la fuerza pasa por la articulación radiocarpiana. Teniendo en cuenta que la fuerza media de prensión de un varón joven es de 463N, la transmisión de cargas a la superficie articular del radio será muy elevada y cualquier alteración de esta superficie articular o



**Fig. 1.** Clasificación de Fernández para las fracturas de la extremidad distal del radio.

escalón óseo secundario a una fractura originará dolor y pérdida de función [2,10].

Las FEDR con mala consolidación o en posición viciosa producen pérdida de alineamiento con respecto al carpo y como consecuencia, pérdida de movilidad, especialmente para la flexión y supinación, inestabilidad ligamentosa, compresión nerviosa (síndrome del túnel carpiano) y disminución de la fuerza global de la muñeca [2] por lo que no es de extrañar la publicación de secuelas como consecuencia de FEDR cuando no son tratadas correctamente [2,3,8,10].

El tratamiento ortopédico o mediante métodos de fijación que no obtengan una estabilidad rígida, necesitan asociar una inmovilización hasta la consolidación de la fractura, lo que puede condicionar rigidez articular e hipotrofia muscular [9,12,13].

Entre las técnicas quirúrgicas descritas para el tratamiento de las FEDR existen algunos sistemas que no consiguen una fijación estable de los fragmentos que permita la movilidad articular precoz sin riesgo de desplazamiento de la fractura [14,15]. En consecuencia, la reducción abierta y fijación interna con placa y tornillos se está convirtiendo en un método popular para el tratamiento de las fracturas desplazadas e inestables del radio distal [1,2,6,8]. Este método permite una rehabilitación precoz de la muñeca, que evita que las articulaciones adyacentes sufran secuelas como consecuencia de la inmovilización [1,13,15].

Las FEDR inestables y con desplazamiento dorsal son tratadas quirúrgicamente mediante un abordaje dorsal [13] mientras que el abordaje volar se utiliza preferentemente en fracturas con desplazamiento volar e inestables. Si bien los resultados de las placas dorsales son satisfactorios [14], existe una gran incidencia de complicaciones asociadas, especialmente con los tendones extensores, que presentan una elevada frecuencia de tendinitis y roturas secundarias al contacto directo con la placa [5,13]. Recientemente se han descrito placas volares de ángulo fijo (PVAF) por acceso volar, que pueden ser utilizadas también para la fijación de las fracturas con desplazamiento dorsal [1,13]. La superficie volar presenta más espacio entre la cortical y los tendones flexores, resultando en una mayor distancia entre el material de osteosíntesis y los tendones [13]. Este sistema proporciona una fijación interna rígida que mantiene la reducción hasta su consolidación y permitiendo una rehabilitación precoz. La utilización de la PVAF se ha convertido en la técnica de elección para las FEDR, especialmente en las fracturas conminutas y en pacientes con osteoporosis, ya que posibilita la reducción anatómica de los fragmentos óseos (Figura 2) (Figura 3) (Figura 4), con poco riesgo de desplazamiento de la fractura, necesitan menor tiempo de inmovilización y posibilitan el retorno funcional precoz [5].



**Fig. 2.** Examen radiográfico de una fractura tipo I de Fernández desplazada de la extremidad distal del radio, caída desde su propia altura de una mujer de 57 años.

En este contexto, el presente trabajo se justifica por la pobre y escasa literatura existente en los países ibero-americanos sobre el conocimiento de los resultados funcionales y la eficacia del tratamiento fisioterapéutico precoz en las FEDR y tiene como objetivo analizar los resultados funcionales del tratamiento fisioterapéutico precoz en individuos tratados quirúrgicamente mediante PVAF.

### Material y método

Se realizó un estudio prospectivo clínico no controlado que incluye 26 pacientes, con el diagnóstico de FEDR, tratados mediante reducción abierta y fijación interna PVAF por el mismo cirujano (RK) mediante abordaje volar ampliado a flexor carpi radialis [13], durante un año, entre enero y diciembre de 2007.

Los criterios de inclusión fueron estrictos para que el grupo de estudio fuera lo más homogéneo posible. Fueran excluidos los pacientes con edad inferior a 18 años, tratamiento quirúrgico previo de la FEDR por otro método de fijación ósea, tratamiento ortopédico y afectación de otras estructuras óseas asociadas. Igualmente, se excluyeron aquellos individuos con historia previa de accidente vascular cerebral, cardiopatía isquemia, polineuropatía, enfermedad de Parkinson y cáncer de la mama, por considerarse patologías que pueden interferir en la funcionalidad del miembro superior y, principalmente, de la mano.

Todos los pacientes fueron tratados en el Servicio de Fisioterapia del Instituto da Mão de Porto Alegre, Brasil, por un mismo fisioterapeuta especializado en rehabilitación de la mano (LL). Se inició el tratamiento a los 14 días de la intervención con un protocolo, basado en el utilizado en el



**Fig. 3.** Tratamiento quirúrgico de la fractura. Se realiza abordaje volar ampliado sobre flexor carpi radial (A), localización de la fractura y reducción de los fragmentos (B) y fijación interna con placa volar de ángulo fijo (C) que permite la movilización y fisioterapia precoz.



**Fig. 4.** Examen radiográfico de FEDR tras el tratamiento quirúrgico con placa volar de ángulo fijo. Los tornillos distales, cercanos a la articulación, se enroscan en la placa para evitar el desplazamiento de la fractura y evitar la inmovilización.

Hospital General de Massachusetts [20,21], que incluía control de edema, analgesia, tratamiento de la cicatriz y recuperación de la movilidad articular activa y pasiva, realizado de forma gradual y progresiva (Figura 5) (Figura 6).

En el postoperatorio inmediato, el cirujano le entregó a cada paciente un tríptico con las indicaciones sobre los ejercicios activos de los dedos, antebrazo y hombro que debía realizar en su domicilio, entre 4 y 6 veces cada día, así como recomendaciones para mantener en elevación el miem-



**Fig. 5.** Tratamiento fisioterapéutico de la fractura tras la retirada de puntos. Tratamiento de la cicatriz (A) mediante movilización articular (B), masaje cicatricial (C) y presión negativa directa sobre la herida mediante sistema de succión (D) para evitar la adherencia de las partes blandas a la cicatriz.



**Fig. 6.** Ejercicios asistidos contrarresistencia para recuperar fuerza de pinza (A), extensión y apertura de la primera comisura (B). Ejercicios asistidos con pesa para ganar fuerza en el eje de flexo-extensión y desviaciones laterales (C).

bro intervenido. Todos los individuos utilizaron una férula ajustable de termoplástico removible que inmovilizaba la articulación radiocarpiana durante cuatro semanas a partir de la intervención.

Cada participante fue evaluado tres veces, siendo la primera tras la retirada de los puntos a los 14 días después de la cirugía, la segunda a los 60 días y la tercera a los 120 días de la intervención. En todos los casos se realizó tratamiento fisioterapéutico desde la primera evaluación hasta la fecha del alta.

El trabajo fue aprobado por lo comité de ética del Centro Universitario IPA Metodista (Porto Alegre, Brasil) y todos

los pacientes aceptaron su participación firmando su consentimiento informado.

El protocolo de evaluación utilizado fue elaborado específicamente para la realización de este estudio y se recogieron los siguientes datos: demográficos (sexo, edad y dominancia), tipo de la fractura, rango de movilidad activo de la muñeca y antebrazo (flexión, extensión, desviación radial, desviación cubital, pronación y supinación), valoración de la fuerza y evaluación funcional.

La clasificación de Fernández de las fracturas se efectuó a partir de las radiografías en proyección ántero-posterior y lateral de muñeca, siendo tipo I para fractura de la metáfisis, tipo II para fractura-cizallamiento de la superficie articular, tipo III para fractura-compresión de la superficie articular, tipo IV para fractura-avulsión / fractura-luxación radiocarpiana y tipo V para fracturas combinadas (I-II-III-IV) y traumatismos de alta energía.

Se valoró la fuerza máxima de prensión palmar mediante el dinamómetro hidráulico (Jamar®, Asimow Engineering Co, Preston, Jackson, MO, EEUU) y la fuerza máxima de pinza simple y lateral con otro dinamómetro (Preston Pinch Gauge®, B&L Engineering Co, Santa Fe, CA, EEUU), considerándose valores máximos medibles por ambos aparatos de 200 kg para la prensión palmar y 27 kg para la de pinza.

Para la evaluación funcional se utilizó el cuestionario DASH adaptado a la población brasileña y cada individuo respondió al cuestionario en tres momentos, siempre acompañado por el evaluador que sólo intervino cuando fue necesario esclarecer alguna duda.

Todas las variables analizadas en la muñeca intervenida fueron igualmente utilizadas en el lado contralateral, utilizado como grupo control y no presentaba cirugías previas.

El análisis de los datos se realizó a partir de los resultados distribuidos en tablas de frecuencias para las variables cualitativas y medias y desvíos padrón para las variables cuantitativas. Las comparaciones entre los dos grupos se realizó mediante el test «t» de Student o test exacto de Fisher. La comparación de medias entre las tres evaluaciones de la muñeca fue realizada a través de ANOVA para medidas repetidas seguida de post-hoc de Tukey. La comparación de medias entre el miembro contralateral y las tres evaluaciones de la muñeca fracturada fue realizada por análisis de la variancia (ANOVA) seguida de post-hoc de Dunnett, considerando el grupo contralateral como el control. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete estadístico SPSS v13.0 (Statistical Package for Social Sciences, Chicago, IL, EEUU) y GraphPad InStat, considerando como resultado estadísticamente significativo un valor de  $p < 0,05$ .



## Resultados

De los 26 pacientes que iniciaron el seguimiento, 6 casos fueron excluidos del estudio, dos por abandono del tratamiento fisioterapéutico y cuatro por no completar las tres evaluaciones.

En el grupo estudiado, 11 (55%) individuos estaban trabajando en el momento de la lesión y todos regresaron a su ocupación original, en un período máximo de 16 semanas. El mecanismo más frecuente de fractura fue por caída de su propia altura, que ocurrió en 16 pacientes (80,0%). Ninguna persona tuvo algún tipo de complicación durante el tratamiento de fisioterapia hasta la fecha de la última evaluación.

De los 20 pacientes que completaron el estudio, 7 eran varones (35%) y 13 mujeres (65%), con una edad media de 61 años (rango: 20 a 81 años). No hubo diferencias de

edad en función del lado afectado, con una edad promedio 62 años para muñeca derecha y 61 en la izquierda.

En todos los casos la mano dominante era la derecha lo que facilitó la interpretación de los datos estadísticos. Sin embargo, el lado derecho se vio afectado en 8 muñecas (40%) y el izquierdo en 12 casos (60%). El 40% del grupo estudiado se fracturó la muñeca dominante.

Con respecto al tipo de fractura, siguiendo la clasificación de Fernández, predominaron los pacientes con fractura de tipo I con un 60% (12 casos) y no se encontró ninguna fractura de tipo V. No se encontró relación entre sexo, edad y la clasificación de Fernández respecto al lado de la fractura (Tabla 1).

Al comparar el promedio de la RAM articular, fuerza de prensión y la fuerza de la pinza simple y lateral en las muñecas fracturadas se comprobó que había una diferencia es-

**Tabla 1.** Comparaciones entre ambos grupos, muñecas derecha e izquierda afectadas

Variable	Total	Lado afectado		p*
		Derecha	Izquierda	
n (%)	20	8 (40,0%)	12 (60,0%)	
Edad, años (DS)	61 (16)	62 (11)	61 (19)	0,867 <sup>a</sup>
Sexo				
Varón	7 (35,0%)	2 (28,6%)	5 (71,4%)	
Mujer	13 (65,0%)	6 (46,2%)	7 (53,8%)	0,642 <sup>b</sup>
Clasificación Fernández				
I	12 (60,0%)	6 (50,0%)	6 (50,0%)	
II	1 (5,0%)	0 (0,0%)	1 (100,0%)	
III	6 (30,0%)	2 (33,3%)	4 (66,7%)	0,874 <sup>b</sup>
IV	1 (5,0%)	0 (0,0%)	1 (100,0%)	

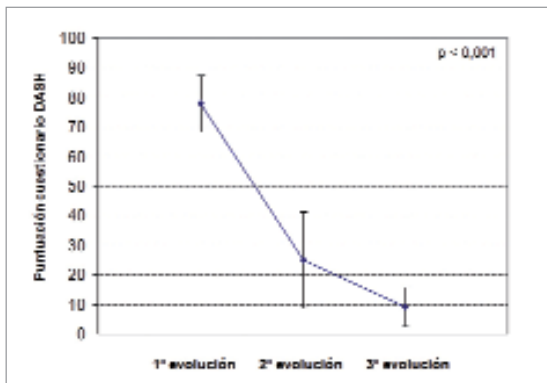
\* comparación entre los lados afectados. <sup>a</sup> test «t» de Student, <sup>b</sup> test exacto de Fisher.

**Tabla 2.** Comparación de las evaluaciones de las muñecas lesionadas

	Evaluación 1 media (± DS)	Evaluación 2 media (± DS)	Evaluación 3 media (± DS)	p
RAM (°)				
Flexión	34,3 ± 10,6 <sup>a</sup>	52,8 ± 9,2 <sup>b</sup>	64,0 ± 5,8 <sup>c</sup>	< ,001
Extensión	32,8 ± 9,7 <sup>a</sup>	55,9 ± 12,2 <sup>b</sup>	71,1 ± 9,3 <sup>c</sup>	< ,001
Desviación cubital	14,8 ± 5,5 <sup>a</sup>	27,0 ± 3,2 <sup>b</sup>	29,8 ± 0,6 <sup>c</sup>	< ,001
Desviación radial	11,4 ± 2,2 <sup>a</sup>	17,8 ± 2,0 <sup>b</sup>	19,7 ± 1,3 <sup>c</sup>	< ,001
Pronación	52,9 ± 15,4 <sup>a</sup>	82,2 ± 6,7 <sup>b</sup>	88,3 ± 1,6 <sup>b</sup>	< ,001
Supinación	48,8 ± 18,2 <sup>a</sup>	77,8 ± 10,3 <sup>b</sup>	86,3 ± 7,2 <sup>c</sup>	< ,001
Fuerza (kg)	11,8 ± 9,8 <sup>a</sup>	37,0 ± 17,0 <sup>b</sup>	50,8 ± 17,1 <sup>c</sup>	< ,001
Pinza (kg)				
Simple	3,5 ± 1,7 <sup>a</sup>	7,8 ± 2,3 <sup>b</sup>	10,1 ± 2,4 <sup>c</sup>	< ,001
Lateral	7,5 ± 3,5 <sup>a</sup>	12,5 ± 3,7 <sup>b</sup>	15,7 ± 5,2 <sup>c</sup>	< ,001

<sup>a,b,c</sup> representan que los promedios difieren significativamente con  $p < 0,0001$ .

Prueba utilizada: ANOVA para medidas repetidas con post-hoc test.



**Fig. 7.** Comparación de las medias  $\pm$  desviación estándar por evaluaciones de la puntuación obtenida en el cuestionario DASH.

estadísticamente significativa en todos los parámetros analizados (Tabla 2). Sin embargo, el arco de pronación entre la segunda y tercera evaluación no mostró diferencias estadísticamente significativas.

La puntuación del cuestionario DASH tuvo un promedio de  $77,9 \pm 9,6$  la primera evaluación,  $25,0 \pm 16,3$  la segunda y  $9,2 \pm 6,8$  en la tercera. La comparación de los tres promedios fue estadísticamente significativa ( $p < 0,0001$ ) (Figura 7).

Al comparar los promedios de RAM articular, fuerza de prensión y fuerza de pinzas simple y lateral de la primera y de la segunda evaluación entre el lado fracturado y el contra-lateral (grupo control), todos los parámetros mostraron diferencias estadísticamente significativas. Con respecto a la pinza lateral no se encontraron diferencias significativas entre la segunda y la tercera evaluación. Ninguna de las

medidas evaluadas mostró diferencias entre la tercera evaluación y el grupo control (Tabla 3).

## Discusión

El manejo fisioterapéutico ha cambiado en los últimos años; las expectativas de los pacientes para obtener una recuperación funcional rápida y completa, han obligado a evaluar conjuntamente los métodos de tratamiento [13]. En el pasado, la fisioterapia estaba enfocada a la recuperación de las secuelas tras la inmovilización y, en algunas ocasiones, al síndrome de dolor regional complejo. Actualmente, no se espera a que el paciente presente estas complicaciones para tratarlas [4,14,15] y el inicio inmediato de la rehabilitación postoperatoria permite una rápida recuperación funcional [5,12,13]. Problemas como el dolor o la persistencia



**Fig. 8.** Movilidad obtenida en la última evaluación tras completar el tratamiento fisioterapéutico postquirúrgico.

**Tabla 3.** Comparación de las evaluaciones de las muñecas afectadas comparadas con el lado contralateral sano

	Control	Evaluaciones de la muñeca afectada			P
	media ( $\pm$ DE)	Evolución 1 media ( $\pm$ DE)	Evolución 2 media ( $\pm$ DE)	Evolución 3 media ( $\pm$ DE)	
RAM (grados)					
Flexión	67,7 $\pm$ 3,6	34,3 $\pm$ 10,6*	52,8 $\pm$ 9,2*	64,0 $\pm$ 5,8	<0,001
Extensión	77,2 $\pm$ 3,1	32,8 $\pm$ 9,7*	55,9 $\pm$ 12,2*	71,1 $\pm$ 9,3	<0,001
Desviación cubital	29,7 $\pm$ 0,7	14,8 $\pm$ 5,5*	27,0 $\pm$ 3,2**	29,8 $\pm$ 0,6	<0,001
Desviación radial	19,7 $\pm$ 0,8	11,4 $\pm$ 2,2*	17,8 $\pm$ 2,0*	19,7 $\pm$ 1,3	<0,001
Pronación	89,0 $\pm$ 1,4	52,9 $\pm$ 15,4*	82,2 $\pm$ 6,7**	88,3 $\pm$ 1,6	<0,001
Supinación	87,5 $\pm$ 3,4	48,8 $\pm$ 18,2*	77,8 $\pm$ 10,3**	86,3 $\pm$ 7,2	<0,001
PRENSIÓN (kg)	59,9 $\pm$ 15,7	11,8 $\pm$ 9,8*	37,0 $\pm$ 17,0*	50,8 $\pm$ 17,1	<0,001
PINZA (kg)					
Pinza Simple	10,6 $\pm$ 2,2	3,5 $\pm$ 1,7*	7,8 $\pm$ 2,3*	10,1 $\pm$ 2,4	<0,001
Pinza Lateral	15,0 $\pm$ 3,5	7,5 $\pm$ 3,5*	12,5 $\pm$ 3,7	15,7 $\pm$ 5,2	<0,001

de edema pueden ser evitados mediante la utilización de los métodos de fijación rígidos con una movilización precoz en el postoperatorio [14].

Se han publicado buenos resultados con la utilización de PVAF, pero poco se sabe sobre la influencia del manejo fisioterapéutico en los pacientes sometidos a esta técnica quirúrgica [13]. Los estudios realizados sobre la influencia de la fisioterapia en la rehabilitación de los pacientes con FEDR muestran resultados contradictorios. La mayoría no demuestran diferencias significativas a largo plazo entre los aquellos pacientes con tratamiento fisioterapéutico con respecto a los que no lo tuvieron, y tampoco documentan cuáles son los métodos con mejores resultados [4,14-16].

La evaluación clínica después del tratamiento de la FEDR se basa tradicionalmente en variables objetivas, como son la fuerza de prensión y el rango activo de movilidad (RAM) de la muñeca [5,13]. Sin embargo, estas variables no siempre reflejan los resultados funcionales y subjetivos que son importantes para el paciente [1,8]. El cuestionario DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand), fue desarrollado para valorar la función del miembro superior [17-19].

Nuestro grupo de pacientes estaba constituido mayoritariamente por mujeres con más de 60 años de edad. Estos datos están en concordancia con otros trabajos previos [4,20,23].

Los métodos de tratamiento ofrecen cada vez más posibilidades y se pueden adaptar a las características de cada paciente. A medida que aumenta la expectativa de vida de la población se incrementan las expectativas de un mejor resultado funcional.

Distinguir los diferentes tipos de fracturas es importante para determinar el tratamiento y los resultados. Nosotros optamos por la clasificación de Fernández, por basarse en el mecanismo lesional e indicar el tratamiento específico para cada tipo de fractura [8,15]. En nuestro estudio, 12 pacientes tenían fracturas tipo I de Fernández, que se produce por extensión-compresión sobre la metáfisis del radio distal afectar la superficie articular, similar a lo que ocurre en las clásicas fracturas de Colles ó Smith [24]. El predominio de este tipo de fractura, también fue señalado por Orbay et al [12] en su estudio prospectivo de 29 pacientes con FEDR tratados con PVAF.

El tratamiento fisioterapéutico clásico de rehabilitación de las FEDR preconiza que la movilización de la muñeca deba ser iniciada a partir de la cuarta a sexta semana tras la intervención, cuando la fractura está consolidada [14]. Por el contrario, en los pacientes con FEDR tratados con PVAF se debe iniciar la fisioterapia inmediatamente pues estudios mecánicos han comprobado que la PVAF es lo suficiente-

mente estable para permitir la movilización articular desde el principio[14,15,25]. La elevación del miembro afecto y la movilización activa de los dedos, codo y hombro, para prevenir la adherencia de los tejidos blandos, lo que promueve un aumento de la circulación sanguínea y disminuye el edema [2,26]. Dentro de esta perspectiva, elaboramos un protocolo de tratamiento en que la rehabilitación fue iniciada por el propio paciente en el posoperatorio inmediato hasta la retirada de los puntos (promedio de 4 a 6 veces al día).

En el presente estudio, todas las fracturas consolidaron, a pesar de iniciar la rehabilitación tras la retirada de los puntos. No se observó ninguna complicación derivada del inicio precoz del tratamiento fisioterapéutico. El resultado funcional final del paciente depende de múltiples factores, y no solamente del tipo de fractura y del tratamiento realizado. La edad, patologías previas, dominancia, ocupación y el estilo de vida, también influyen en el resultado final. La literatura presenta excelentes resultados funcionales con la utilización de la PVAF, aunque no reflejan la necesidad ni los resultados de la rehabilitación [5,12,13].

Los cuestionarios rellenos por el propio paciente, genéricos ó específicos, son cada vez más utilizados en la evaluación de lo resultado funcional tras una FEDR [5,27]. Recientemente se ha descrito que la evaluación de la salud global, la función de la muñeca y del miembro superior, así como el retorno a las actividades de la vida diaria, puede sustituir a las medidas tradicionales de valoración centradas en fuerza y RAM [28]. Entretanto, hemos encontrado en nuestro trabajo que no es posible evaluar los resultados funcionales de los pacientes con FEDR sólo con estos cuestionarios, dado que los factores emocionales pueden interferir en la puntuación. Para corregir este sesgo completamos la evaluación con las medidas tradicionales objetivas (RAM y fuerza) para obtener una valoración tanto subjetiva como objetiva que hacen más fiables los resultados recogidos. En el presente estudio, algunos individuos obtuvieron mejores puntuaciones en la primera evaluación comparados con evaluaciones posteriores y este resultado no se correspondía con la evaluación clínica. Por tanto, se entiende que factores emocionales y de comportamiento, como por ejemplo la abstinencia sexual de algunos individuos, interfería con la puntuación final del cuestionario DASH. Encontramos, en la primera evaluación tras la retirada de los puntos, una incapacidad funcional significativa (puntuación DASH 77,9). En la segunda, con dos meses de evolución, disminuyó hasta un DASH 25,0 y, en la tercera, se aproximó significativamente a la normalidad ( $9.2 \pm 6.8$ ). Estos datos coinciden con los encontrados en la literatura, Rozental y Blazar [29] realizaron un trabajo con un segui-

miento mínimo de un año de 41 pacientes con FEDR tratados con PVAF. A través del cuestionario DASH observaron un resultado funcional satisfactorio proporcional con el tiempo. El mismo hallazgo fue encontrado en el trabajo de Orbay et al [5] quienes objetivaron una puntuación DASH promedio de 8,28, a los 12 meses de la intervención, con un resultado estadísticamente significativo, en pacientes con FEDR tratados con PVAF.

En la comparación entre las tres evaluaciones verificamos mejoras significativas de la ROM, fuerzas de pinza y de prensión. Sin embargo, el movimiento de pronación se distinguió de las demás medidas, ya que en la segunda evaluación, a los 60 días de la cirugía, el grado de movilidad se aproximó a los patrones de normalidad. Comparando con la supinación las amplitudes articulares fueron siempre superiores. Estos mismos resultados fueron también demostrados por MacDermid et al [3] quienes realizaron un trabajo de cohortes con 275 pacientes con FEDR y compararon los movimientos de pronación y supinación. Al año de seguimiento, el RAM de pronación siempre superaba a la supinación. Este dato puede ser justificado por la técnica quirúrgica utilizada.

El abordaje volar para la fijación de las FEDR tiene como ventaja permitir la liberación del músculo pronador cuadrado, que muchas veces queda atrapado en el foco de fractura. Además, la cicatrización de este músculo origina su acortamiento, provocando una contractura en pronación del fragmento distal, facilitando la recuperación precoz de ese movimiento.

Lo mismo ocurrió cuando analizamos la fuerza de la pinza lateral, que en la segunda evaluación presentaba un resultado muy próximo al del lado contralateral. Sin embargo, un dato interesante y nuevo fue que el promedio de fuerza de pinza lateral en la tercera evaluación superó al de la muñeca contralateral. En el presente estudio, la evaluación fue minuciosa, para que se obtuvieran resultados precisos. Verificamos que la gran mayoría de los pacientes analizados tenían un estilo de vida sedentario. Por todo ello, suponemos que un programa de rehabilitación como el diseñado mejora también la capacidad funcional de lo paciente.

Sin embargo, el estudio presenta limitaciones. La primera se refiere al tamaño de la muestra. La elección del diseño del tipo de ensayo clínico fue adecuada para nuestro objetivo principal y suficiente para describir las características de los individuos estudiados. Sin embargo, esto provocó un tamaño de muestra más pequeño que el esperado. Otro factor limitante, ha sido la ausencia de un grupo control para comparar los resultados funcionales de los pacientes de ese

estudio con respecto de aquellos que no hubieran realizado un tratamiento fisioterapéutico precoz. Otro factor es el tiempo de seguimiento corto (4 meses y medio) que dificulta el sacar conclusiones a largo plazo, si bien el objetivo inicial del estudio era conocer la influencia a corto y medio plazo del tratamiento fisioterapéutico precoz en las FEDR. Estudios futuros prospectivos, con una muestra mayor y un grupo comparativo aportarán nuevos datos y conclusiones en el tratamiento global de este tipo de fracturas. ■

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Raffone AM. Avaliação funcional da fratura da extremidade distal do rádio [Tesis doctoral]. Porto Alegre: Pontificia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2008.
2. Simic PM, Weiland AJ. Fractures of the Distal Aspect of the Radius: Changes in Treatment Over the Past Two Decades. *J Bone Joint Surg (Am)* 2003; 85-A:552-64.
3. MacDermid JC, Richards RS, Roth JH. Distal radius fracture: a prospective outcome study of 275 patients. *J Hand Ther* 2001; 14:154-69.
4. Lyngcoln A, Taylor N, Pizzari T, Baskus K. The relationship between adherences to hand therapy and short-term outcome after distal radius fracture. *J Hand Ther* 2005; 18:2-8.
5. Orbay JL, Fernandez DL. Volar fixed-angle plate fixation for unstable distal radius fractures in the elderly patient. *J Hand Surg Am* 2004; 29:96-102.
6. Bradway KJ, Amadio PC, Cooney WP. Open Reduction and Internal Fixation of Displaced, Comminuted Intra-articular Fractures of Distal End of the Radius. *J Bone Joint Surg (Am)* 1989; 71-A:839-47.
7. Fernandez DL, Jupiter JB. Fractures of the Distal Radius. A practical approach to management. New York: Springer-Verlag, 1995.
8. Ring D. Intra-articular Fractures of the Distal Radius. *J Am Soc Sur Hand* 2002; 2:60-77.
9. Putnam MD, Meyer NJ, Nelson EW, Gesesnsway D, Lewis JL. Distal radial metaphyseal forces in an extrinsic grip model: Implications for postfracture rehabilitation. *J Hand Surg Am* 2000; 25:469-75.
10. Knirk JL, Jupiter JB. Intra-articular fractures of the distal end of the radius in young adults. *J Bone Joint Surg (Am)* 1986; 68:647-59.
11. Solgard S. Function after distal radius fracture. *Acta Orthop Scand* 1988; 59:39-42.
12. Orbay JL, Fernandez D. Volar fixation for dorsally displaced fractures of the distal radius: A preliminary report. *J Hand Surg Am* 2002; 27:205-15.



13. Ruschel PH, Oliveira RK, Pignataro MB, Folberg CR, Praetzel RP, Borges CS. Empleo de placa de ángulo fijo no tratamento de fraturas com deslocamento dorsal da extremidade distal do rádio. *Rev Bras Ortop* 2007; 42:17-23.
14. MacDermid JC. Hand therapy management of intra-articular fractures with open reduction and Pi plate fixation: A therapist's perspective. *Techn Hand Upper Extr Surg* 2004; 8:219-23.
15. Smith DW, Brou KE, Hnery MH. Early active rehabilitation for operatively stabilized distal radius fractures. *J Hand Ther* 2004; 17:43-9.
16. Handoll HH, Manhok R, Howe TE. Rehabilitation for distal radial fractures in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2002; cd003324.
17. Karnezis IA, Fragkiadakis EG. Association between objective clinical variables and patient-rated disability of the wrist. *J Bone Joint Surg (Br)* 2002; 84-B:967-70.
18. Jester A, Harth A, Wind G, Germann G, Sauerbier M. Disabilities of the arm, shoulder and hand (DASH) questionnaire: Determining functional activity profiles in patients with upper extremity disorders. *J Hand Surg (Br)* 2005; 30:23-8.
19. Orfale AG, Araújo PM, Ferraz MB, Natour J. Translation into Brazilian Portuguese, cultural adaptation and evaluation of the reliability of the Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand Questionnaire. *Braz J Med Biol Res* 2005; 38:293-302.
20. Hunter JM, Mackin EJ, Callahan AD. Rehabilitation of the hand and upper extremity. En: Laseter, GF, editor. *Therapist's management of distal radius fractures*. 5ª ed. St. Louis, Mi, Mosby; 2002; pp:1136- 55.
21. Freitas PP. Reabilitação da mão. In: Freitas, PP, editora. *Fraturas da extremidade distal do radio*. 1ª ed. São Paulo: Atheneu; 2006, pp:139- 54.
22. 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-B:588-92.
23. Masud T, Jordan D, Hosking DJ. Distal forearm fracture history in an older community-dwelling population: the Nottingham Community Osteoporosis (NOCOS) study. *Age Ageing* 2001; 30:255-8.
24. Dias JJ, Wray CC, Jones JM, Gregg PH. The value of early mobilization in the treatment of Colles fracture. *J Bone Joint Surg (Br)* 1987; 69-B:463-7.
25. Schuind FA, Mouraux D, Robert C, Brassinne E, Rémy P, Salvia P, et al. Functional and outcome evaluation of the hand and wrist. *Hand Clin* 2003; 19:361-9.
26. Orbay JL, Badia A, Indriago IR, Infante A, Khouri K, Gonzalez E, et.al. The extended flexor carpi radialis approach: a new perspective for the distal radius fracture. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2001; 5:204-11.
27. Cohen MS, McMurtry RY, Jupiter JB. Fraturas do rádio distal. In: Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG, editores. *Traumatismos do sistema músculoesquelético*. 2ª ed. São Paulo: Manole; 2000, pp:1383-418.
28. Chen NC, Jupiter JB. Management of distal radial fractures. *J Bone Joint Surg (Am)* 2007; 89-A:2051-62.
29. Rozental TD, Blazar PB. Functional outcome and complications after volar plating for dorsally displaced, unstable fractures of the distal radius. *J Hand Surg Am* 2006; 31:359-65.

#### Conflicto de intereses

Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Ninguna entidad comercial ha pagado, ni pagará, a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estamos afiliados.



