

Comparación de dos tipos de tratamiento ortopédico en las fracturas del cuello del 5º metacarpiano.

S. BURGUET GIRONA, E. BAIXAULI PERELLÓ

SERVICIO DE CIRUGÍA ORTOPÉDICA Y TRAUMATOLOGÍA. HOSPITAL UNIVERSITARI I POLITECNIC LA FE, VALENCIA.

Resumen. Estudio prospectivo en el que se evalúa a 20 pacientes con fractura del cuello del quinto metacarpiano. Los pacientes fueron asignados de forma secuencial a un grupo de tratamiento con inmovilización con férula u otro grupo con vendaje funcional. Se realiza un seguimiento de 3 meses en el que se comparan parámetros clínicos como: dolor, movilidad metacarpo-falángica, fuerza de empuñadura y DASH test, y parámetros radiológicos como la angulación y acortamiento del metacarpiano.

Tras el estudio estadístico, se concluye, que la inmovilización con férula mantiene algo más la reducción de la fractura y controla más el dolor que el vendaje funcional. El vendaje funcional permite una reincorporación laboral precoz sin diferencias en el resultado funcional con respecto a los pacientes en los que se aplicó inmovilización con férula.

Comparison two types of orthopedic treatment of fifth metacarpal neck fracture.

Summary. Prospective study evaluating 20 patients suffering fifth metacarpal neck fracture. The patients were sequentially assigned to a treatment group with splinting or taping. During the 3-months following-up, we compared clinical parameters such as: pain, metacarpophalangeal mobility, grip strength and DASH test, and radiological parameters as angulations and shortening of metacarpal. After the statistical study, we concluded, that the splinting maintains more the reduction of the fracture and controls more the pain than the taping. The taping allows an early return to normal working activity without differences in functional outcome compared to splinting group.

Correspondencia:

Sara Burguet Girona
Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología
Hospital Universitari i Politecníc la Fe
Zona norte, 6ª planta, torre E
Bulevard Sud s/n
46026 Valencia
saraburgi@hotmail.com

Introducción

Las fracturas del cuello del 5º metacarpiano son, junto con las fracturas de las falanges, las más frecuentes del miembro superior (20%)¹⁻¹¹ y un motivo de consulta muy común en Urgencias de Traumatología.

Se trata de una fractura propia de varones jóvenes en edad laboral⁴⁻¹⁰ que se produce generalmente por un impacto contra una superficie con el puño cerrado, de

ahí su denominación como fracturas del boxeador. La fuerza longitudinal que incide sobre la articulación metacarpofalángica en flexión, produce una fractura a nivel del cuello del metacarpiano, con angulación dorsal por acción de la musculatura intrínseca de la mano y comminación de la cortical volar, por ello estas fracturas suelen ser inestables tras la reducción^{1-3,5,7,8,11-14}.

Actualmente existen múltiples controversias en relación al tratamiento de este tipo de fracturas. Los métodos que se proponen, tanto quirúrgicos como ortopédicos, van encaminados a disminuir la angulación dorsal del cuello, ya que teóricamente el acortamiento que induce en la musculatura intrínseca provoca una disfunción en el aparato extensor y una pérdida de fuerza al realizar la empuñadura^{1,15}, hecho que no se ha demostrado en la mayoría de estudios clínicos^{2-4,7-9,16,17,19}.

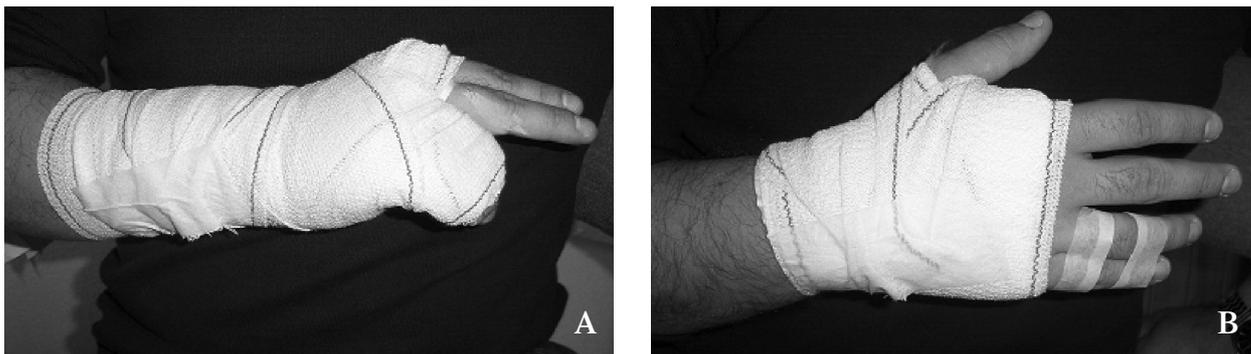


Figura 1. a) Inmovilización mediante férula de yeso, b) Vendaje funcional.

El tratamiento ortopédico se recomienda en la mayoría de los casos por sus buenos resultados^{5,18}, aunque no se ha establecido cual es el grado de angulación máximo tolerable, que varía desde 20 a 70° según los estudios publicados^{2-4,7-9,16,17,19}, ni queda claro si la reducción de la fractura es necesaria^{3,7,10,14,17-19}.

Se han descrito numerosos métodos de inmovilización^{4,5,12}: férula de escayola con articulación metacarpofalángica en flexión, férulas moldeadas en 3 puntos, vendaje compresivo y sindactilia, férulas ortopédicas tipo brace, férulas metálicas etc. Actualmente no existe evidencia científica suficiente para afirmar que un método de tratamiento ortopédico es mejor que otro^{6,20}, pero se han obtenido buenos resultados con los métodos de tratamiento que permiten la movilización precoz de las articulaciones^{4,7,9,17}.

El objetivo de este estudio es comprobar si al permitir la movilización precoz en pacientes con fractura del cuello del quinto metacarpiano se obtienen los mismos resultados funcionales que al inmovilizar el foco de fractura, si permite un retorno más rápido a las actividades de la vida diaria, sin que se relacione con más dolor por movilidad de los fragmentos ni con mayor número de complicaciones. También se pretende valorar si la inmovilización mantiene la reducción de la fractura.

Material y métodos

Se trata de un estudio prospectivo no aleatorizado. La recogida de datos se llevó a cabo en el Servicio de Urgencias de Traumatología del Hospital Universitario la Fe desde septiembre 2009 a mayo 2010.

Los pacientes diagnosticados de fractura del cuello del quinto metacarpiano con una angulación del foco de fractura mayor de 70° o de trazo intraarticular fueron tratados de forma quirúrgica, mientras que con una angulación menor de 70° fueron invitados a participar en el estudio y firmaron el consentimiento informado.

Para evitar sesgos en los resultados funcionales, se excluyó a aquellos pacientes menores de edad o personas incapacitadas, con motivo de atención de carácter judicial, lesión de más de una semana de evolución, fracturas abiertas, disrotación o pérdida de extensión del quinto dedo mayor de 30°, afectación diafisaria del metacarpiano, fractura previa o lesiones asociadas en la misma mano (fractura en otro hueso, lesión tendinosa o nerviosa,...)¹.

Los pacientes incluidos en el estudio se asignaron de manera secuencial a uno de los dos grupos de tratamiento. En el grupo 1 (n=13) se llevó a cabo reducción cerrada por método de Jash, inmovilización con férula antebraquial palmar con prolongación cubital para el cuarto y quinto dedo, con la mano y la muñeca en posición funcional (articulación metacarpofalángica a 90° de flexión e interfalángicas en extensión) (Fig. 1a). En el grupo 2 (n=7) se realizó reducción cerrada por método de Jash, sindactilia entre cuarto y quinto dedo con las articulaciones interfalángicas y metacarpofalángicas libres para permitir la movilidad precoz, y vendaje compresivo en la mano como medida antiálgica y para dar sensación de seguridad al paciente¹⁷ (Fig. 1b).

En todos los pacientes se solicitaron dos proyecciones radiológicas (anteroposterior y oblicua) previo a la reducción, y tras la reducción y colocación del tratamiento ortopédico adjudicado.

Para la recogida de datos se realizaron tres revisiones médicas. En la primera a los 7 días de la lesión, se determinó radiológicamente la angulación y el acortamiento antes y después de la reducción (Fig. 2), y se recogieron los primeros datos clínico-epidemiológicos: edad, sexo, lado de fractura, mecanismo de producción, mano dominante, días/horas de evolución previa al diagnóstico, escala analógica visual del dolor (EVA). Para determinar el uso de la mano que requería cada paciente en sus actividades diarias se establecieron cuatro categorías labora-



Figura 2. a) Medición de la angulación del foco de fractura en la proyección oblicua: determinación del ángulo de intersección entre el eje diafisario y el eje que pasa por el centro de la cabeza, b) Medición del acortamiento en la proyección anteroposterior: determinación de la distancia desde la línea tangente a la cabeza del 4º metacarpiano y la tangente a la cabeza del 5º metacarpiano.

les: 1) el uso de la mano puede evitarse (estudiantes), 2) requiere un leve uso de la mano (trabajador no manual), 3) requiere cierta potencia manual (maquinaria ligera), 4) requiere gran potencia manual (maquinaria pesada, trabajador de fuerza).

En la segunda revisión a las 3-4 semanas se retiró la inmovilización ya que aunque en este punto el callo de fractura no es radiológicamente visible se sabe que la consolidación es suficiente para permitir la movilidad precoz y el resultado funcional es mejor al disminuir la rigidez articular¹. Se enseñaron ejercicios de rehabilitación sin autorizar realizar actividades que requirieran excesiva fuerza de empuñadura hasta recuperación de fuerza y movilidad completas. Se recogieron datos sobre complicaciones derivadas de la inmovilización, angulación y acortamiento del foco de fractura, dolor mediante

EVA y se realizó la primera valoración mediante el DASH Score (Disability of the Arm, Shoulder and Hand Score).

La tercera revisión se realizó a los 3 meses, para comprobar la correcta recuperación del paciente tras la rehabilitación, su reincorporación completa a las actividades diarias, y realizar una radiografía de control para comprobar la consolidación de la fractura. Para evaluar el resultado funcional se midió la flexo-extensión de la articulación metacarpofalángica con un goniómetro, la fuerza de empuñadura con el dinamómetro JamarTM (media de tres mediciones con el codo flexionado a 90°) y se repitió el DASH Score. Se valoró la satisfacción del paciente con el resultado estético y funcional mediante puntuación del 1 al 10, considerando las puntuaciones 10 y 9 como muy buen resultado, 8 y 7 buen resultado, 6-5-

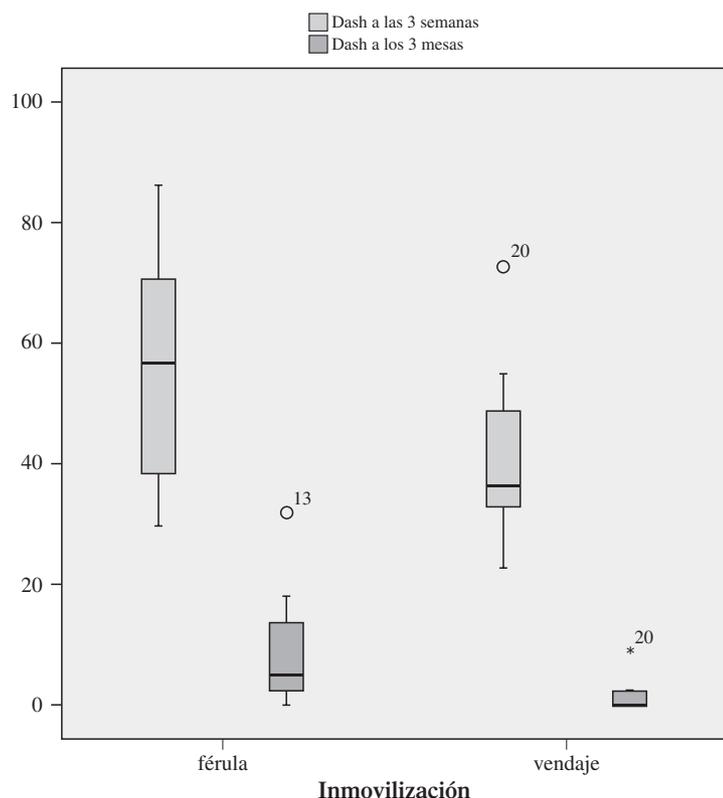


Figura 3. Representación gráfica de los resultados del DASH test a las 3 semanas y a los 3 meses en cada grupo. En el eje de ordenadas se aprecian los resultados del test, y en el de abscisas los grupos de tratamiento.

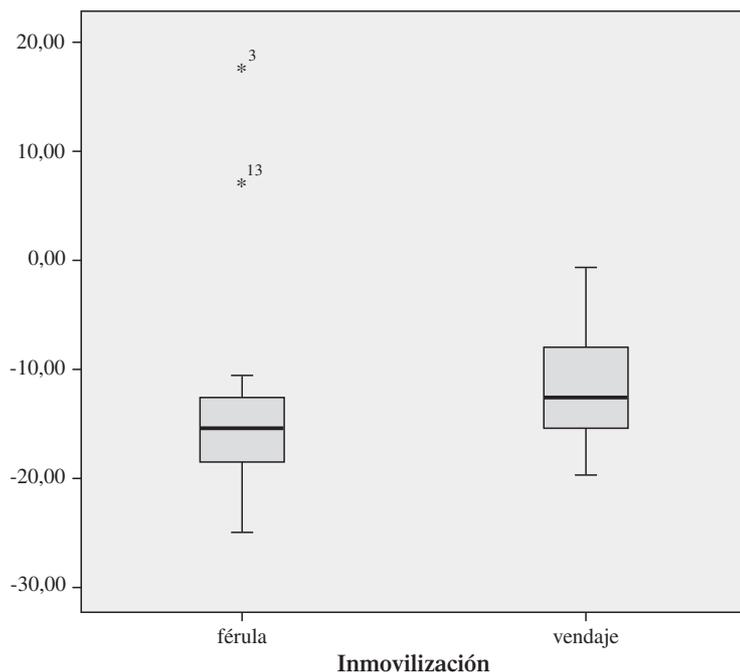


Figura 4. Representación gráfica de la disminución de la fuerza de empuñadura entre grupos. En el eje de ordenadas se muestra la diferencia entre la fuerza de empuñadura a los tres meses respecto al valor de referencia en cada paciente según edad y sexo (21).

4 regular, 3 y 2 mal resultado y 0-1 muy mal resultado. Se anotaron también las complicaciones derivadas de la fractura, EVA y el tiempo de baja laboral.

Resultados

Durante el periodo del estudio se atendieron en Urgencias a 48 pacientes con fractura del cuello del quinto metacarpiano, de los cuales 36 cumplieron los criterios de inclusión, pero solo 20 completaron el estudio.

Analizando los 20 pacientes que completaron el estudio, la mayoría fueron varones (n=19), con una edad media de 35'75 años (rango 19-77 años). El mecanismo de fractura más frecuente fue el puñetazo (50%), seguido de caída casual sobre la mano (30%), y de golpe directo (20%). El 55% de los pacientes acudieron a urgencias el mismo día de la lesión, el 30% al día siguiente y el 15% entre el 2º y el 6º día. Respecto a la ocupación profesional, el 55% de los pacientes refirieron un uso escaso o prescindible de la mano durante su actividad laboral (categoría laboral 1 y 2), mientras que el 45% requería cierta potencia manual (categoría laboral 3 y 4). La fractura se produjo con mayor frecuencia en el lado derecho (85%), que resultó ser el lado dominante en todos los casos.

En las tablas 1 y 2 se muestra la angulación media y el acortamiento medio obtenido en cada grupo en las mediciones radiológicas realizadas. Se observan valores muy similares entre grupos sin diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). Solo al comparar la angulación pre y post-reducción en los pacientes tratados mediante férula de escayola, se observa que se consigue una disminución en la angulación tras la reducción estadísticamente significativa ($p < 0.005$), pero de escaso valor clínico dada la pequeña corrección de grados y que probablemente se deba a errores de medición.

Los valores medios en la medición de resultados funcionales se muestran en la tabla 3. En ambos grupos la puntuación media en la escala analógica visual del dolor disminuyó durante el seguimiento pero solo fue significativo en el grupo tratado con escayola. Al comparar la puntuación durante el periodo de inmovilización en ambos grupos (primeras 3 semanas), se observa que significativamente el grupo con vendaje funcional puntuó más elevado en la escala del dolor. La movilidad metacarpofalángica media disminuyó levemente en el grupo con escayola sin ser un dato estadísticamente significativo. En ambos grupos el resultado estético fue valorado globalmente como bueno y el resultado funcional fue valorado globalmente como muy bueno, sin existir diferencias estadísticamente significativas entre grupos. La

reincorporación laboral y/o a las actividades normales del día a día se produjo 6 veces más rápido en el grupo tratado con vendaje, dato que resultó estadísticamente significativo. No se observaron diferencias en cuanto a la reincorporación al comparar por categorías laborales.

Respecto a la valoración mediante DASH test, se observa al igual que ocurría con la escala analógica del dolor una disminución en ambos grupos en la puntuación durante el seguimiento ($p < 0.0001$) (Fig. 3), pero no se observó una disminución mayor en un grupo que en otro ($p > 0.05$).

Al analizar la fuerza de empuñadura a los 3 meses de la fractura y comparar con los valores de referencia establecidos por edad y sexo (Fig. 4), no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

Considerando como complicaciones derivadas de la inmovilización a las úlceras por presión ($n=5$), edema distal ($n=3$), disestesia en 5º dedo ($n=2$) y maceración interdigital ($n=5$), se observaron mayor número de complicaciones totales en el grupo tratado con escayola, respecto al tratado con vendaje funcional ($p > 0.05$). El grupo tratado con escayola presentó todos los casos de úlceras por presión y disestesias en el 5º dedo, mientras que en el grupo de vendaje funcional la complicación más frecuente observada fue maceración interdigital y edema distal.

Las complicaciones derivadas de la fractura fueron: callo de fractura palpable en el dorso ($n=7$), hundimiento del nudillo ($n=6$), disrotación ($n=1$) y pérdida subjetiva de fuerza ($n=2$). La presencia de callo de fractura prominente en el dorso fue una complicación común a los dos grupos, mientras que el hundimiento del nudillo fue más frecuente en el grupo tratado con vendaje funcional ($p > 0.05$). No se observó retraso en la consolidación ni pseudoartrosis en ningún caso.

Como se ha comentado anteriormente, 16 pacientes no completaron el seguimiento (44.4% de pérdidas), la mayoría no acudieron a la revisión de los 3 meses, alegando encontrarse bien, haber recuperado la función y no pensar que fuera necesaria una revisión.

Tabla 1. Angulación media del foco de fractura.

	Pre-reducción	Post-reducción	3 semanas	12 semanas
Férula	50,64 °	45,76 °	42'63°	43'3°
Vendaje	52,3°	47'38°	49'37°	44'87°

Tabla 2. Acortamiento medio del quinto metacarpiano.

	Pre-reducción	Post-reducción	3 semanas	12 semanas
Férula	8'85 mm	8'02 mm	8'96 mm	10'99 mm
Vendaje	9 mm	7'87 mm	10'08 mm	11'2 mm

Discusión

En las últimas décadas se le ha dado mucha importancia a la angulación y acortamiento de la fractura del quinto metacarpiano por su teórica influencia sobre el mecanismo flexor y extensor del quinto dedo. En un estudio²² realizado en cadáver se comprobó que a mayor angulación del foco se producía mayor acortamiento de la musculatura intrínseca de la mano, con afectación de la fuerza de empuñadura a partir de 30°. Otros estudios en cadáver han confirmado que con angulaciones superiores a 30° disminuye la eficiencia del mecanismo flexor¹⁵, y que por cada 2 mm de acortamiento³ en las fracturas diafisarias de los metacarpianos se produce un déficit de extensión de 7°.

Sin embargo, los estudios clínicos no han confirmado estos hallazgos^{2,3,7,9,16,18}. En la mayoría de series en las que se emplea el tratamiento conservador en las fracturas del quinto metacarpiano, independientemente de la angulación permitida, se han obtenido buenos resultados^{10,19}.

Dada la inestabilidad inherente de este tipo de fracturas y la dificultad para mantener la reducción se han empleado múltiples métodos de inmovilización^{12,21}. Actualmente la tendencia es utilizar métodos de tratamiento sencillos, que permitan la movilidad precoz y la reincorporación laboral temprana.

Existen estudios similares al nuestro que comparan la inmovilización con férula de escayola, con otros métodos de tratamiento ortopédico que permiten la movilidad pre-

Tabla 3. Medición de resultados funcionales (media).

	Escala Analógica Visual del Dolor (puntuación EVA)				Movilidad MCF (grados) (flexión/extensión)	Resultado estético (puntuación)	Resultado funcional (puntuación)	Reincorporación laboral (días)
	1 semana	3 semanas	3 meses					
Férula (grupo 1)	3'62	1'31	0'61	$p < 0'05$	108'46° / -3'46°	8'03	8'92	27'46
Vendaje (grupo 2)	4'43	3'14	0'14	$p > 0'05$	110' / 0°	8'85	9'57	4'28
	$p < 0'05$	$p > 0'05$	$p > 0'05$		$p > 0'05$	$p > 0'05$	$p > 0'05$	$P < 0'05$

coz^{4,7,9,17}, pero hasta el momento no existe evidencia científica suficiente para afirmar que un método de tratamiento ortopédico es mejor que otro^{6,21}.

En nuestro estudio evaluamos de forma prospectiva dos tipos de tratamiento conservador para determinar si alguno de los métodos de tratamiento se asociaba a menor angulación y acortamiento del foco de fractura, y los resultados funcionales en cada grupo.

Al comparar el acortamiento y angulación entre grupos no se observaron diferencias, por tanto no podemos afirmar que en nuestra serie uno de los tratamientos sea superior al otro en cuanto a mejoría en parámetros radiológicos, lo que concuerda con las revisiones bibliográficas existentes^{6,21}.

La reducción por el método de Jash se realizó mediante anestesia local en el foco de fractura, y colocación de MCF en flexión de 90° (relaja musculatura intrínseca y tensa los ligamentos colaterales); a continuación se realiza presión hacia dorsal sobre las IF flexionadas y presión hacia palmar sobre la diáfisis del metacarpiano^{1,13}.

Aunque la maniobra de Jash ha demostrado conseguir una correcta reducción de la fractura, existe controversia sobre que tipo de inmovilización consigue mantener la reducción ya que se ha visto que independientemente del método de inmovilización, la reducción tiende a perderse^{3,9,10,12,14,17,19}. Generalmente se recomienda la inmovilización en posición intrínseca plus (MCF a 90° e IF en extensión) para neutralizar las fuerzas deformantes que ejerce la musculatura intrínseca y prevenir la rigidez MCF por contractura de los ligamentos colaterales. Como inconvenientes presenta dificultad de colocación de la inmovilización, baja efectividad en mantener la reducción, problemas cutáneos, dificultad al evaluar las radiografías por la superposición de metacarpianos y falanges,^{13,14} y rigidez en los dedos^{10,11}.

En nuestra serie se vio que la inmovilización con férula de la articulación MCF en flexión de 90°, logró mantener la angulación post-reducción de la fractura, resultado que difiere de estudios similares, en los que la férula de escayola no logró mantener la reducción dado la inestabilidad inherente a este tipo de fracturas^{9,17}. La inmovilización tampoco indujo de forma estadísticamente significativa más problemas cutáneos, pérdida de movilidad ni rigidez de los dedos que el tratamiento con vendaje funcional.

En nuestra serie los pacientes tratados con férula de escayola puntuaron más bajo en la escala EVA (menos dolor) que los pacientes con vendaje funcional en la primera semana de tratamiento ortopédico, y también

durante el seguimiento, por lo que cabe pensar que la inmovilización de la fractura induce mejor control del dolor que el vendaje. Los detractores de los métodos de tratamiento que permiten la movilidad precoz afirman que el dolor es superior si no se inmoviliza la fractura. Nuestros resultados van a favor de esta afirmación ya que los pacientes no inmovilizados tuvieron de forma significativa más dolor que aquellos tratados con férula de escayola.

Para evaluar los resultados de ambos métodos de tratamiento se midió la movilidad metacarpofalángica, fuerza a la empuñadura, DASH Score y se solicitó una valoración subjetiva del resultado estético y funcional del tratamiento seguido.

En ambos grupos mejoró el DASH Score durante el seguimiento, pero no de forma superior en un grupo respecto a otro, no se observó mayor déficit de movilidad en un grupo en comparación con el otro, ni diferencia con la mano sana en cuanto a fuerza de empuñadura comparado con los valores establecidos por edad y sexo. Estos datos concuerdan con estudios similares publicados^{4,7,16}.

Asimismo la valoración subjetiva del resultado estético y funcional fue similar en ambos grupos sin observar diferencias estadísticamente significativas. Esto puede deberse a que los pacientes que sufren este tipo de fractura, en su mayoría varones jóvenes en edad laboral, se preocupan más del resultado funcional que estético⁵, y aunque se obtenga un mal resultado estético independientemente del tipo de tratamiento, los pacientes siguen estando contentos con el resultado¹⁴. No existe en la actualidad ningún estudio que haya correlacionado la angulación residual de la fractura con mala valoración del resultado obtenido con el tratamiento^{9,14}.

A la vista de nuestros resultados, podemos afirmar que los pacientes tratados mediante vendaje se reincorporan antes a su trabajo o actividades de la vida diaria, con independencia del uso de la mano que precisen para su actividad laboral. En la serie de Konradsen¹⁷ los pacientes tratados con vendaje funcional se reincorporaron al trabajo en un tercio menos de tiempo que los pacientes con inmovilización, y en la serie de Bansal⁴ se observó reincorporación laboral precoz en el grupo de pacientes tratados mediante sindactilia. Ambos estudios concluyen, al igual que otros autores^{5,7,10,19}, que los dos tipos de tratamiento ortopédico podrían ser válidos pero que la movilidad precoz favorece la reincorporación laboral.

Las complicaciones observadas no difieren de las descritas por otros autores. En general se observaron más complicaciones derivadas de la inmovilización en los pacientes tratados con férula de escayola (maceración,

úlceras por presión, parestesias), y más complicaciones de la fractura en los pacientes tratados con vendaje (callo palpable, hundimiento nudillo), sin ser un dato estadísticamente significativo, por lo que no debe influenciar el tipo de tratamiento ortopédico. Probablemente con una serie más amplia de pacientes se podría determinar la verdadera influencia de las complicaciones de cara a la selección del tratamiento.

Dado que no se produjeron peores resultados funcionales en el grupo tratado con vendaje, y el vendaje no logró mantener la reducción, podríamos plantearnos si es necesario reducir e inmovilizar este tipo de fracturas. El quinto metacarpiano tiene una movilidad sagital superior que el resto de metacarpianos (+20-30°) y por ello en esta zona la angulación de la cabeza es mejor tolerada que en otra localización^{4,5,13,14}. Además en la mayoría de series publicadas las fracturas pierden la reducción independientemente del tipo de inmovilización empleado^{3, 9, 17, 19}, y algunos autores no reducen la fractura, con buenos resultados^{6,10}.

Este hallazgo plantea que a lo mejor no es tan importante el mantenimiento de la reducción con un método de inmovilización en concreto, en comparación con los efectos beneficiosos de la movilidad precoz (reincorporación laboral en menor tiempo), pero se requieren más estudios que confirmen esta afirmación.

Las principales dificultades encontradas a la hora de completar el estudio fueron la pérdida de pacientes durante el seguimiento (44'4%) y los posibles errores de medición radiológica.

El seguimiento en este tipo de pacientes suele ser complicado y la adhesión al tratamiento pobre. Para favorecer el cumplimiento terapéutico se ha propuesto utilizar tratamientos sencillos, de bajo coste y que limiten lo menos posible el retorno a las actividades de la vida diaria³, como pudiera ser el vendaje compresivo y sindactilia. Algunos autores abogan por no realizar seguimiento en este tipo de pacientes, y entregan un folleto explicativo, con buenos resultados funcionales⁴.

Otra dificultad encontrada fue la medición de la angulación en la radiografía, ya que no existe un método definido. Se han observado diferencias de medición de 10° entre la medida tomada en la proyección lateral y en la oblicua⁹, por tanto no se puede descartar que existan errores de medición, ya que las proyecciones radiológicas no fueron hechas siempre por la misma persona. Para disminuir el error en la medida se debería haber obtenido las radiografías de una manera estándar (pe. colocando la mano del paciente sobre una pieza que la elevara 45°).

En conclusión, en nuestra serie la inmovilización con férula de escayola mantuvo la angulación tras la reducción e indujo un buen control del dolor, y la sindactilia se asoció a reincorporación laboral precoz, dato a tener en cuenta dado que se trata de una fractura más frecuente en población activa. No se observaron diferencias en cuanto a resultados funcionales por lo que en nuestra serie no podemos afirmar que un tipo de tratamiento ortopédico sea mejor que otro.

Bibliografía:

1. Stern PJ. Fracturas de los metacarpianos y las falanges. En: Green DP et al. Cirugía de la mano. Madrid: Marbán, 2007.
2. Ozturk I, Erturer E, Sahin F, Seckin F, Toker S, Uzun M, Sahin S. Effects of fusion angle on functional results following non-operative treatment for fracture of the neck of the fifth metacarpal. *Injury* 2008; 39:1464-6.
3. Van Aaken J. Outcome of Boxer's fractures treated by a soft wrap and buddy taping: a prospective study. *Hand* 2007; 2:212-7.
4. Bansal RJ, Craigen MAC. Fifth metacarpal neck fractures: is follow-up required? *Hand Surg* 2007; 32E:69-73.
5. Kadlub N, Danino A, Trost O, Robe N, Malka G. Évaluation du coût des fractures du col du cinquième métacarpien: traitement orthopédique et chirurgical. *Chir Main* 2006; 25:152-5.
6. Poolman RW, Goslings C, Lee J, Statius Muller M, Steller E, Strujis P. Conservative treatment for closed fifth (small finger) metacarpal neck fractures. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2005, issue 3, Art. No: CD003210.
7. Statius Muller M, Poolman RW. Immediate mobilization gives good results in boxer's fractures with volar angulation up to 70 degrees: a prospective randomized trial comparing immediate mobilization with cast immobilization. *Arch Orthop Trauma Surg* 2003; 123:534-7.
8. Porter ML, Hodgkinson JP, Hirst P, Wharton MR, Cunliffe M. The boxer's fracture: a prospective study of functional recovery. *Arch Emerg Med* 1988; 5:212-5.
9. Lowdon IMR. Fractures of the metacarpal neck of the little finger. *Injury* 1986; 17:189-92.
10. Arafa M, Haines J, Noble J, Carden D. Immediate mobilization of fractures of the neck of the fifth metacarpal. *Injury* 1986; 17:277-8.
11. Van Demark R. A simple method of treatment of fractures of the fifth metacarpal neck and distal shaft (boxer's fracture). 1983; 36:5-7.
12. Harris AR, Beckenbaugh RD, Nettrour JF, Rizzo M. Metacarpal neck fractures: results of treatment with traction reduction and cast immobilization. *Hand* 2009; 4:161-4.
13. Hofmeister EP, Kim J, Shin A. Comparison of 2 methods of immobilization of fifth metacarpal neck fractures: a prospective randomized study. *J Hand Surg* 2008; 33A:1362-8.
14. Theeuwen GAJM, Lemmens JAM, van Niekerk LM. Conservative treatment of boxer's fracture: a retrospective analysis. *Injury* 1991; 22:394-6.
15. Birndorf MS, Daley R, Greenwald DP. *Plast Reconstr Surg* 1997; 9:1079-83.
16. Kanatli U, Kazimoglu C, Ugurlu M, Esen E. Evaluation of functional results in conservatively treated boxer's fractures. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2002; 36: 429-31.
17. Konradsen L, Nielsen PT, Albrecht-Beste E. Functional treatment of metacarpal fractures. *Acta Orthop Scand* 1990; 61:531-4.
18. Mc Kerrell J, Bowen V, Johnston G, Zondervan J. Boxer's fractures: conservative or operative management? *J Trauma* 1987; 27:486-90.
19. Braakman M. Is anatomical reduction of fractures of the fourth and fifth metacarpals useful? *Acta Orthop Belg* 1997; 63:106-9.
20. Beredjikian PK. Small finger metacarpal neck fractures. *Journal of Hand Surgery* 2009; 34:1524-6.
21. Bohannon R, Peolsson A, Massy-Westropp N, Desrosiers J, Bear-Lehman J. Reference values for adult grip strength measured with a Jamar dynamometer: a descriptive meta-analysis. *Physiotherapy* 2006; 92:11-5.
22. Ali A, Hamman J, Mass DP. The biomechanical effects of angulated boxer's fractures. *J Hand Surg* 1999; 24:835-44.