

Trabajo Fin de Grado

Fisioterapia tras fractura de radio y escafoides:
A propósito de un caso clínico.

Autor

Javier Catalán Sierra

Director

D. César Hidalgo García

Facultad de Ciencias de la Salud
2012/2013

ÍNDICE

Resumen	1
Introducción	2
• Historia	2
• Epidemiología	2
• Clasificación	3
• Clínica	3
• Complicaciones	3
• Propósito	4
Objetivo	4
Metodología	4
• Diseño del estudio	4
• Historia clínica	5
• Evaluación inicial	5
• Objetivos	7
• Material	8
• Tratamiento	8
Desarrollo	9
• Evolución y seguimiento	9
• Discusión	14
• Limitaciones	16
Conclusiones	16
Bibliografía	17
Anexos	21
• Anexo I	21
• Anexo II	22
• Anexo III	26
• Anexo IV	28
• Anexo V	33
• Anexo VI	38
• Anexo VII	40

RESUMEN:

Introducción: Las fracturas distales de radio representan la sexta parte de las fracturas atendidas en traumatología.

Afectan sobre todo a mujeres de raza blanca y su incidencia se extiende cada día más en una franja de edad de 40-69 años.

Existen multitud de clasificaciones para dichas fracturas, contraponiéndose con la ausencia de un programa estándar de tratamiento. Además, son una causa importante de baja laboral debido a las secuelas que dejan.

Objetivos: El objetivo de este estudio es el seguimiento de un paciente a lo largo de un programa de tratamiento confeccionado en base a la bibliografía existente.

Metodología: Se realizó el seguimiento de una paciente de 46 años tras consolidación y periodo de inmovilización por una fractura de la apófisis estiloides radial izquierda y tercio medio de escafoides, a lo largo de 19 sesiones.

Desarrollo: A lo largo de las 19 sesiones se realizó un programa de fisioterapia basado en el uso de cinesiterapia, terapia manual, hidroterapia de contraste, electroterapia y magnetoterapia.

Conclusión: El tratamiento se ha visto efectivo en este caso a la hora de reducir el dolor y mejorar el ROM y la funcionalidad, a pesar de las limitaciones que han ido surgiendo en el proceso.

INTRODUCCIÓN

HISTORIA

Las fracturas distales de radio tienen una incidencia elevada. Aunque este tipo de fracturas fueron clasificadas a finales del siglo XVIII, existen publicaciones anteriores hechas por los doctores Pouteau, Colles, Dupuytren y Destutu, en las que se considera que este tipo de fracturas tenían un pronóstico bueno sin importar el tratamiento que recibieran. (1)

Abraham Colles, que según bibliografía inglesa, hizo la primera descripción del patrón de fractura, destacó ya que era la lesión más común que afectaba al trazo distal del radio, y describió además un método terapéutico reproducible para corregir la mayor parte de las deformidades aparentes. (2)

EPIDEMIOLOGÍA

A pesar de los avances, a día de hoy representan la sexta parte de las fracturas que se atienden en una consulta de traumatología. El pico de edad más frecuente se sitúa entre 49-69 años, aunque también ha aumentado su incidencia en edades comprendidas entre 40-59 años. (2)

Respecto al sexo prevalece en mujeres, se estima que el riesgo de una mujer blanca de sufrir una fractura distal de radio es del 6% a los 80 años y del 9% a los 90 años. (1)

Respecto a la raza, se estima que las personas de raza blanca mayores de 50 años presentan un riesgo de sufrir una fractura de radio distal a lo largo de la vida del 2% en hombres y del 15% en mujeres, siendo el mecanismo de producción más frecuente una simple caída.

Las fracturas de radio por tanto tienen en la actualidad gran trascendencia social y médica, no solo en personas de edad avanzada, sino en otras en pleno desarrollo de actividades laborales. Sin embargo, la unanimidad de criterios en cuanto a la problemática no se corresponden en absoluto con el tratamiento. (2)

Por otra parte, el escafoides es el hueso carpiano que se fractura con mayor frecuencia, siendo a menudo difícil de diagnosticar y tratar (3).

Las fracturas de tercio medio son las más comunes y las de tercio distal las más raras.

Estas fracturas se suelen producir con hiperextensión y desviación radial de la muñeca, con mayor frecuencia en pacientes activos jóvenes del sexo masculino. (2)

CLASIFICACIÓN

Las fracturas de radio se clasifican mayoritariamente mediante epónimos que no dan muy buena información de qué características presentan. (ANEXO II)

Las fracturas de escafoides por otra parte se suelen clasificar según la localización de la fractura en: tercio proximal, tercio medio, tercio distal o tuberosidad. (2)

CLÍNICA

Es de destacar que existe frecuentemente una deformación en la muñeca que depende de las características de la fractura. Además, la muñeca suele estar tumefacta, con equimosis y dolor a la palpación y a la movilización. Además, debido a problemas neurovasculares asociados, especialmente la lesión del nervio mediano, pueden añadirse los síntomas de un síndrome del túnel carpiano. (4)

En el caso del escafoides los pacientes suelen presentar dolorimiento en la tabaquera anatómica, tuberosidad distal del escafoides y dicho dolor aumenta con la compresión axial del primer metacarpiano. (3)

COMPLICACIONES

Las fracturas distales de radio presentan complicaciones en un 30% de los casos aproximadamente. Muchas de ellas son pasajeras y de escasa repercusión en el resultado final, mientras que otras son permanentes y necesitan resolución quirúrgica. Entre las más frecuentes destacan (4) (5):

- Distrofia Simpático-Refleja o Algodistrofia (25%).
- Síndrome compartimental (1%).
- Compresiones nerviosas.
- Roturas tendinosas.
- Fractura asociada de Escafoides.
- Callo vicioso (70%)
- Pseudoartrosis.
- Artrosis degenerativa.

En caso de una fractura de escafoides asociada, las complicaciones pueden incluir la falta de consolidación o consolidación defectuosa, con alteración de la cinemática de la muñeca, y pueden producir dolor, disminución de la movilidad, disminución de la fuerza y artrosis radiocarpiana temprana.

El aporte hemático al escafoides es precario, por tanto existe un elevado riesgo de necrosis avascular. (3)

PROPÓSITO

Durante la búsqueda bibliográfica se ha puesto de manifiesto la abundante información sobre fracturas distales de radio y escafoides por separado, pero no hay evidencia de protocolos efectivos para tratarlas ambas a la vez (una a consecuencia de la otra).

Mediante este estudio tengo intención de marcar un comienzo para investigaciones posteriores y más elaboradas sobre protocolos de tratamiento de dicha patología.

OBJETIVO

El objetivo de este estudio es el seguimiento de un paciente diagnosticado de fractura distal de radio y de escafoides a lo largo de un tratamiento fisioterápico confeccionado en base a la bibliografía actual.

Los objetivos para el paciente se encuentran en el apartado de metodología tras la presentación y evaluación del paciente.

METODOLOGÍA

DISEÑO DEL ESTUDIO

Este es un estudio de caso clínico, con una muestra $n=1$ y diseño intrasujeto de tipo A-B, un modelo básico de diseño de caso único consistente en una toma de medidas de la variable dependiente (VD) en la fase pretratamiento (fase A) y comparación con las medidas tomadas a lo largo de la intervención y posterior a ella (fase B).

HISTORIA CLÍNICA

Paciente de 46 años (que acepta voluntariamente formar parte del estudio y firma el consentimiento informado), mujer, diestra, sufre una caída en el trabajo (mujer de la limpieza) sobre la muñeca izquierda produciéndose una fractura en el extremo distal de la estiloides del radio así como en el tercio medio del escafoides, ninguna de las dos desplazadas ni anguladas.

En un principio y antes de establecer el diagnóstico final se pensó en un esguince en la muñeca y pasó 43 días sin ningún tipo de inmovilización. Debido a las constantes quejas de dolor y ante la falta de evidencias en las radiografías se le realizó un TAC donde se confirmó la fractura.

A raíz del diagnóstico se le inmovilizó con una férula de escayola antebraquio-palmar (con pulgar incluido) el día 18/10/12 y tras confirmar la consolidación con un TAC se le retiró la misma el 10/12/2012.

El día 11/12/12 la derivan a fisioterapia.

Antecedes de alcoholismo severo y depresiones con intento de suicidio. Lleva un año en tratamiento psicológico.

No hay antecedentes de enfermedades intercurrentes, alergias conocidas ni intervenciones quirúrgicas previas.

EVALUACIÓN INICIAL

Anamnesis:

- La paciente refiere dolor en la base del pulgar que se acentúa con el movimiento del mismo.
- Las molestias y dolores tienen lugar desde la retirada de la escayola.
- Refiere dolor nocturno de una intensidad EVA 8.
- Refiere dolor en reposo de un EVA 6 (ANEXO III) (6) (7) (8) (9).

Inspección visual:

- Piel escamada y seca.
- Piel roja e irritada en la comisura entre 1º y 2º dedo.
- Hematoma en la eminencia tenar.

- Ligera inflamación de la muñeca.
- Inflamación acusada a nivel de la cabeza del 5º metatarsiano.

Valoración activa de la

movilidad:

Debido a la presencia de dolor, la valoración y medición de las amplitudes se han realizado hasta la aparición del mismo. (ANEXO IV) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16).

Muñeca:

- Flexión de muñeca: 21º
- Extensión de muñeca: 30º
- Inclinación radial: 12º
- Inclinación cubital: 18º
- Pronación: 64º
- Supinación: 77º

Art. Metacarpofalángica del 2º al 5º dedo:

- Flexión: 90-96º y sin dolor.
- Extensión: 26-27º y sin dolor.

Movimientos de la articulación trapecio-metacarpiana:

- Impotencia funcional para realizar movimiento de flexión, extensión y abducción del pulgar.
- Oposición: Se queda a 8 cm. de la cabeza del quinto metacarpiano.

Valoración pasiva de la

movilidad:

En un primer momento no ha sido posible la evaluación completa de este apartado a causa de la intensidad del dolor (ANEXO IV) (10) (11) (12) (13) (14) (15) (16). Sí se han podido evaluar los movimientos no fisiológicos de la articulación (tracción y deslizamientos) (17) por ausencia de dolor, observando un menor deslizamiento posterior del carpo respecto a la radio-cubital inferior y, a la tracción, una sensación terminal firme-elástica.

Palpación:

- Dolor a la palpación en la estiloides del radio.
- Dolor a la palpación en la eminencia tenar.
- Dolor a la palpación en la articulación metacarpofalángica del 1º dedo.

Valoración de la fuerza:

A pesar de la inmovilización y del dolor, la paciente era capaz de realizar movimientos contra gravedad y resistidos. Al no evidenciarse debilidades graves ni signos de afectación neurológica se ha realizado la evaluación por grupos musculares utilizando la escala de Daniels (ANEXO V) (18) (19) (20):

Flexores de muñeca: 4

Extensores de muñeca: 4

Pronadores: 5

Supinadores: 5

Inclinadores radiales: 4

Inclinadores cubitales: 4

Valoración de la funcionalidad:

Se le administró el PRWE (ANEXO 6) (21) obteniendo una puntuación de 62/100. Las tareas con más dificultad incluían levantar objetos pesados, abrir puertas o realizar tareas de tipo doméstico.

Resumen de la evaluación:

Mujer de 46 años que llega tras inmovilización post-fractura distal de radio y escafoides, con dolor a nivel de la estiloides del radio EVA 6, que aumenta por la noche a EVA 8 y retracción capsulo-ligamentosa en todos los movimientos.

OBJETIVOS

Los objetivos se han planteado en 3 fases como resultado de las necesidades temporales de la paciente (22):

Fase I (Sesión 1-7)

Esta primera fase vino marcada por la presencia de un dolor que impedía la intervención e influía en sus actividades de la vida diaria (AVD). Los objetivos fueron en principio:

- Reducir el dolor, tanto diurno como nocturno.
- Reducir del edema residual.
- Mejorar la circulación local y trofismo de la zona.

Fase II (Sesión 7-14)

Esta fase comenzó tras la reducción del dolor y edema, lo que permitió otros objetivos además de los anteriores:

- Aumentar, dentro de lo posible, el ROM.
- Restituir parcialmente la fuerza perdida durante la inmovilización.

Fase III (Sesión 14-19)

La última vendría dada por la recuperación completa o casi completa del ROM y fuerza, así como la minimización del dolor. Esta situación nos permitiría dar pie a:

- Entrenar movimientos y gestos implícitos en su actividad laboral.

MATERIAL

El material del que se dispone para el estudio es el siguiente:

- Camilla Hidráulica regulable en altura.
- Goniómetro universal.
- Goniómetro para dedos.
- Bañera de contraste.
- Aparato de TENS.
- Aparato de Magnetoterapia.
- Mesa de manos.
- Dispositivos de trabajo contra resistencia.

TRATAMIENTO

Es necesario destacar que la paciente ha llegado a nosotros tras finalizar el periodo de inmovilización y consolidación de la fractura y que por tanto lleva una evolución real de unas 8 semanas aproximadamente.

En el caso de que hubiera excesivo dolor o inflamación que pudiera impedir la intervención, podría ser conveniente realizar ejercicios activos/pasivos de movilidad de los dedos (23). También puede usarse tracción grado II (17).

En un principio se plantea el uso de movimientos activo-asistidos suaves de antebrazo y muñeca a fin de maximizar la movilidad, tanto en el caso de la estiloides radial como el del escafoides (3) (22). También se puede utilizar la terapia manual, introduciendo tracción grado III en posición de reposo y deslizamientos (17) (ANEXO VII) a fin de incrementar el ROM.

Junto con los ejercicios anteriores se plantea la movilización activa de la articulación del codo y del hombro, para evitar posibles complicaciones. Además se puede utilizar la magnetoterapia para favorecer la consolidación (23).

También puede ser útil la hidroterapia de contraste, efectiva para reducir el tiempo de tratamiento, reducir la percepción dolorosa, mejorar el trofismo y reducir la incidencia de Sudeck (24). Además, se puede utilizar el TENS para calmar el dolor, así como para favorecer la regeneración ósea (25) (26).

Una vez ganado ROM y reducido el dolor podemos realizar los mismos ejercicios añadiendo resistencia manual (3) o incorporando instrumentos para ello. Al mismo tiempo que se comienza este fortalecimiento hay que tener especial atención al escafoides, que podría no seguir el mismo ritmo de evolución, en cuyo caso podría estar indicado el uso de movilizaciones activo-asistidas del cono tenar así como de las articulaciones metacarpofalángica e interfalángica del pulgar. (3)

Por último, cuando la amplitud articular y fuerza sean óptimas, se trabajarán los gestos propios de su actividad laboral reproduciéndolos bajo nuestra supervisión.

DESARROLLO:

EVOLUCIÓN Y SEGUIMIENTO

Las 19 sesiones hasta el alta se organizaron en 5 días a la semana con el siguiente esquema:

- 20' de hidroterapia de contraste organizado en: 1' caliente, 5' caliente, 1' fría, 4' caliente, 1' fría, 3' caliente, 1' fría, 2' caliente, 1' fría, 1' caliente.
- Trabajo de cinesiterapia en dependencia de la tolerancia y dolor del paciente.
- 20' magnetoterapia
- Trabajo autónomo del paciente con mesa de manos.
- 20' TENS

Reducción de la inflamación y mejora del trofismo

(Sesión 1-5):

Se abordó este objetivo desde la primera sesión. Comenzando con baños de contraste y ejercicios de tipo circulatorio entre los que se incluían:

- 10 repeticiones de flexión/extensión y abducción/aducción de las metacarpofalángicas.
- 10 repeticiones de flexión/extensión de las

interfalángicas proximales y distales.

La intervención se mantuvo igual y en la sesión 5 ya no se apreciaba inflamación.

Reducción del dolor

(Sesión 1-7) U (Sesión 10-19):

La evolución del dolor fue algo compleja en este caso. (Tablas 1 y 2)

En un principio la intervención fue encaminada a mejorar el trofismo, y así poder reducir conjuntamente el dolor, inflamación y mejorar el trofismo. Por esto, a los ejercicios anteriores se les añaden movilizaciones activo-asistidas de muñeca sin dolor:

- 10 repeticiones de flexión/extensión.
- 10 repeticiones de inclinación radial/cubital.

- 10 repeticiones de pronación/supinación.

Con este esquema se llevaron las sesiones 1-5.

En la sesión 6 se introdujo el TENS y se consiguió una reducción drástica del dolor (de EVA 8,5 a EVA 2) que permitió empezar a trabajar otros aspectos.

En la sesión 10 la paciente volvió tras una semana sin tratamiento a un EVA 8,5. Lo que llevó a una reducción en la intensidad del tratamiento y una vuelta a plantearse el alivio del dolor, con el mismo esquema de sesión que en la sesión 6.

En la sesión 12 se redujo el dolor, alcanzando otra vez su punto álgido en la sesión 13 (tras otra semana sin tratamiento) y de ahí fue remitiendo solo hasta el final del tratamiento.

Tabla 1: Dolor reposo

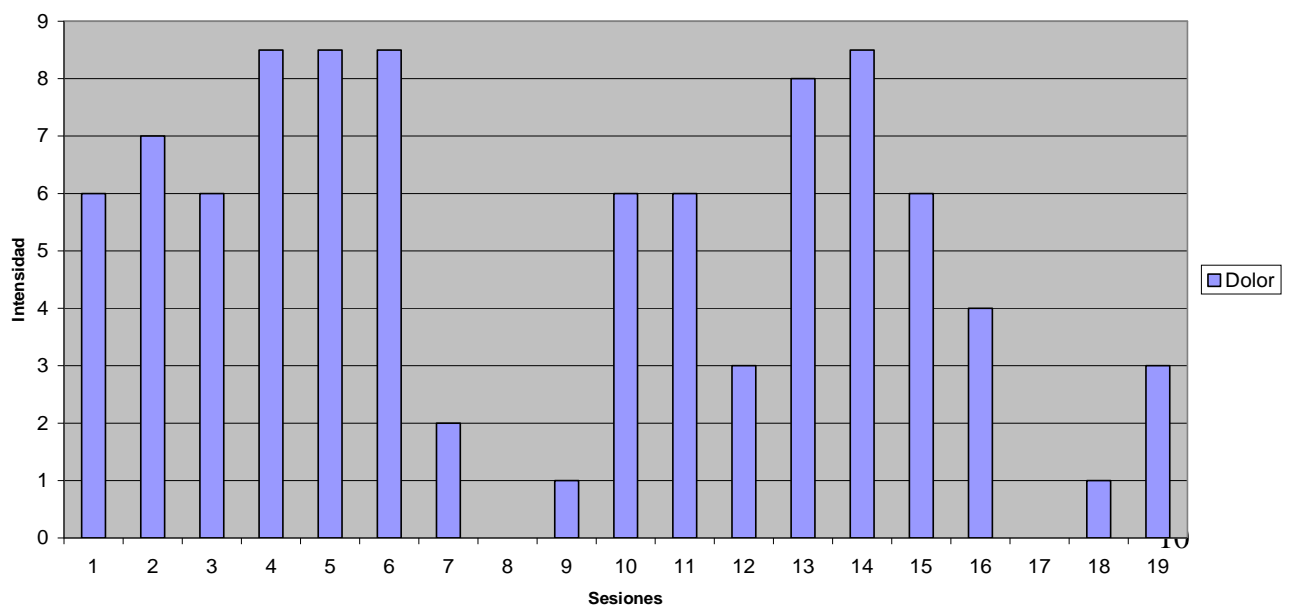
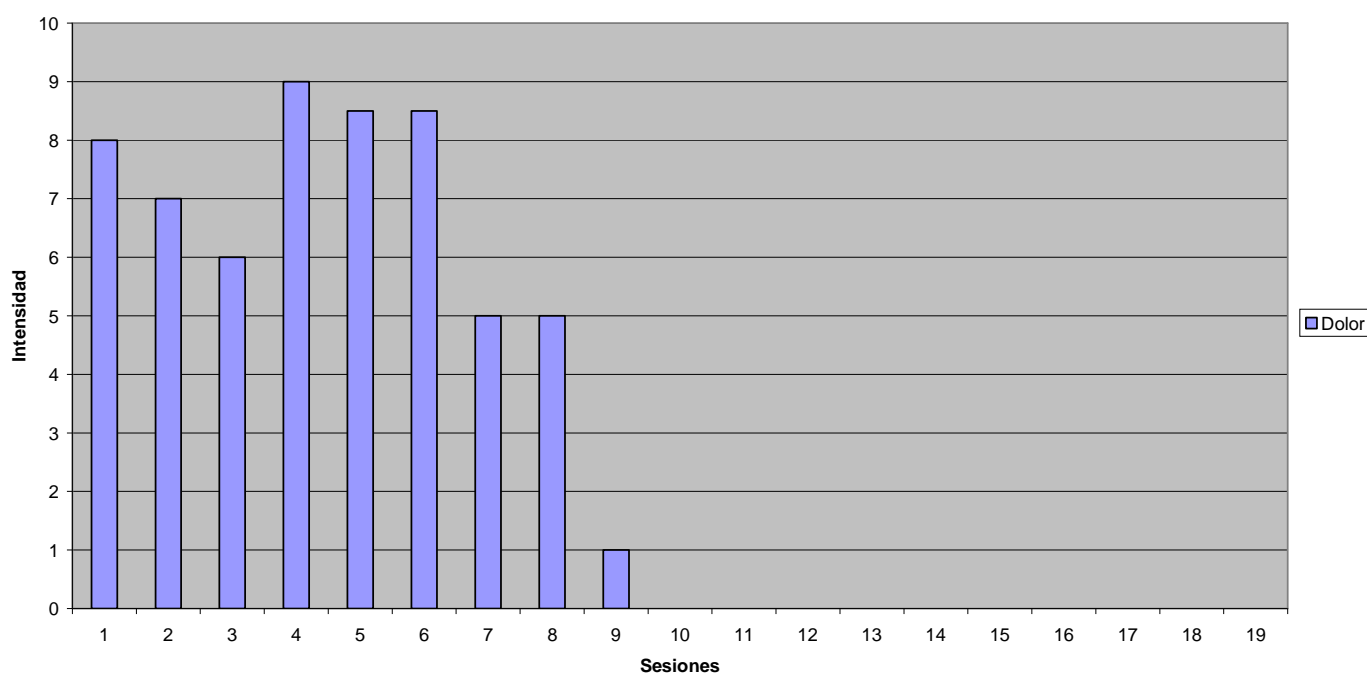


Tabla 2: Dolor Nocturno



Aumento del ROM

(Sesión 1-19):

Se trabajó directa e indirectamente sobre este aspecto, ya sea reduciendo el dolor (sesión 1-7), elongando tejido blando mediante tracción grado III en posición de reposo, con deslizamientos (17) y movilizaciones analíticas simples (sesión 7-14).

Las mediciones del ROM se realizaron una vez por semana (Tablas 3, 4, 5 y 6).

El movimiento del pulgar era completo en la 4ª sesión.

Tabla 3: ROM Activo

Flexión	Extensión	In. Radial	In. Cubital	Supinación	Pronación
21	30	12	18	77	64
45	24	11	17	75	50
61	48	12	22	78	72
69	49	16	24	80	78
59	51	17	26	77	75
58	56	16	21	79	80
69	63	17	21	80	78

Tabla 4: ROM Activo

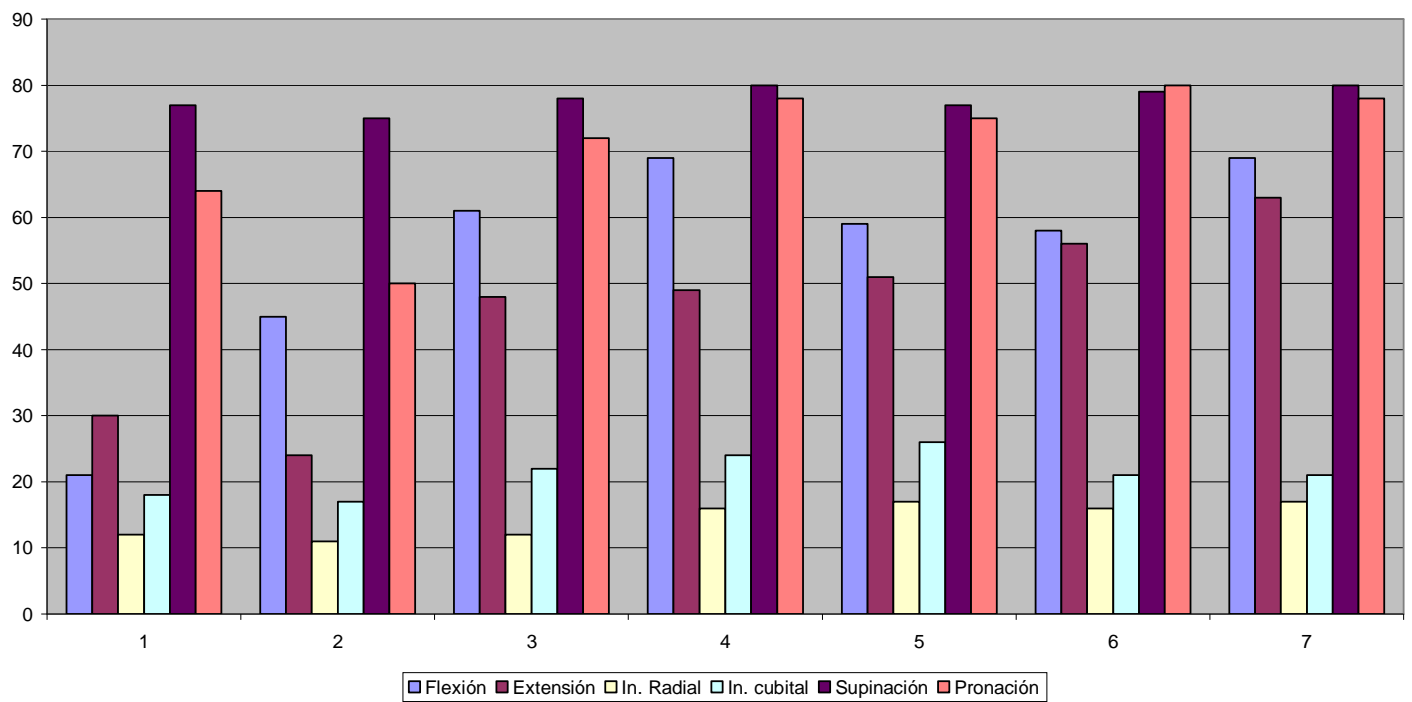
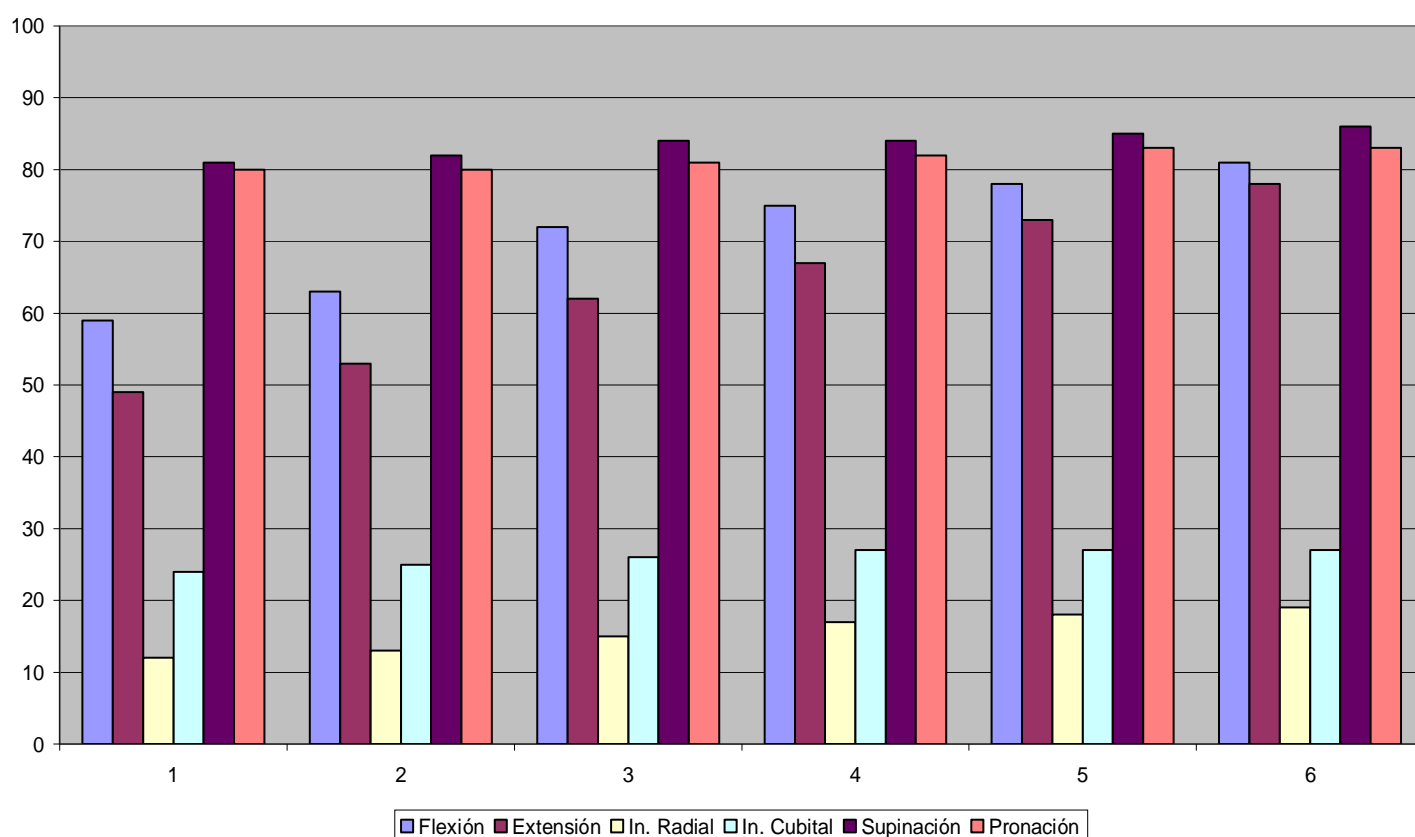


Tabla 5: ROM Pasivo

Flexión	Extensión	Inclin. Radial	Inclin. Cubital	Supinación	Pronación
59	49	12	24	81	80
63	53	13	25	82	80
72	62	15	26	84	81
75	67	17	27	84	82
78	73	18	27	85	83
81	78	19	27	86	83

Tabla 6: ROM Pasivo



Aumento de la fuerza (Sesión 7-14):

Se comenzó a trabajar este aspecto cuando disminuyó el dolor. Se realizaron ejercicios activo-resistidos (10 repeticiones) de todos los movimientos analíticos simples de la muñeca: tanto con resistencia manual como con dispositivos especiales para realizar prensión de forma resistida. (Tabla 7)

Tabla 7: Escala de Daniels

	Antes	Después
<u>Flexores de muñeca</u>	4	5
<u>Extensores de muñeca</u>	4	5
<u>Pronadores</u>	5	5
<u>Supinadores</u>	5	5
<u>Inclinadores radiales</u>	4	5
<u>Inclinadores cubitales</u>	4	5

Reeducar movimientos y gestos (Sesión 14-19):

A partir de la sesión 14 se introdujo un nuevo apartado en el tratamiento del paciente en el que se entrenó los gestos relacionados con su profesión. Dado que trabajaba en la limpieza los gestos incluían retorcer trapos, y frotar una pared con el trapo, realizando la tarea evitando dolor. Al final se le vuelve a administrar el PRWE obteniendo una calificación de 42/100 (Tabla 8)

Tabla 8: PRWE	ANTES	DESPUÉS
Item 1.1	6	3
Item 1.2	7	6
Item 1.3	8	8
Item 1.4	8	6
Item 1.5	9	5
Item 2.1	8	4
Item 2.2	6	5
Item 2.3	5	0
Item 2.4	4	3
Item 2.5	0	0
Item 2.6	0	0
Item 2.7	7	5
Item 2.8	7	6
Item 2.9	7	6
Item 2.10	5	0

DISCUSIÓN

La paciente que nos ocupa es el típico caso de fractura distal de radio: mujer blanca, de entre 40-59 años, cuyo mecanismo de fractura es una simple caída (1) (2) y que lleva asociada además una fractura de escafoides (4).

El dolor de la paciente es el propio de la patología que tiene, sobre todo el dolor a nivel de la tabaquera anatómica (3).

En el seguimiento de este dolor no solo se observaron mejoras y fluctuaciones significativas (8) (9) sino cambios de un rango severo a medio y posteriormente a leve (7). Un elemento importante en el manejo del dolor fue la introducción del TENS en la sesión 6, que coincide con la evidencia del uso de la electroterapia en fracturas (25) (26).

Si comparamos el movimiento del paciente en la última sesión con el considerado normal según Kapandji (27) o Kaltenborn (17) podemos observar unas inclinaciones relativamente normales, una flexión y extensión con unos 15°-20° de limitación y una supinación y pronación limitadas en unos 5°-10° (Tabla 9). Estas limitaciones coinciden

con otros estudios (4) (5) (28), que establecen que el 85% de las fracturas distales de radio inmovilizadas con férula de yeso desembocan en una malposición por no proporcionar estabilidad suficiente, ocasionando además alteraciones degenerativas radio-carpianas, posible dolor residual y limitaciones en el ROM.

Aún con las posibles complicaciones, este caso coincide en su mayor parte con lo considerado normal en el estudio de Kasapinova y Kamiloski (29). Ya que tras 3 meses de evolución las secuelas eran mínimas en reposo y algo más intensas al levantar pesos y de cara a su actividad laboral.

Aún con las mejoras y cambios observados, la bibliografía coincide en que no hay un protocolo definitivo de cara al tratamiento de esta patología (1)(2)(4)(22)(26)(28)(30)(5).

Llegando, en algunos casos, a afirmar que las diferencias entre un programa de ejercicios en el domicilio y un programa de fisioterapia supervisado son estadísticamente escasas (26), mejorando ligeramente la flexo-extensión de muñeca en el caso del programa de fisioterapia,

aunque en este caso haya resultado ser el apartado con peor resultado.

Por último, a pesar de haber utilizado técnicas de terapia manual como las descritas por Kaltenborn (17) no hay evidencia suficiente en cuanto a la utilidad de esta en la patología que nos ocupa (26) (30).

En resumen, es necesario aún crear evidencia sobre un protocolo efectivo para el tratamiento de la fractura distal de radio.

Tabla 9	Paciente Kapandji Kaltenborn		
Flexión	69	85	90
Extensión	63	85	80
In. Radial	17	15	20
In. Cubital	21	30	30
Supinación	80	90	90
Pronación	78	85	80

LIMITACIONES

Este estudio se ha podido ver afectado por variables extrañas de tipo biopsicosocial. En el desarrollo del estudio se encontraron antecedentes de alcoholismo severo, posible neuropatía alcohólica y tratamiento psicológico desde un año antes de comenzar con el tratamiento actual. Además, es de destacar que la paciente depende únicamente de los ingresos que recibe de la mutua en cuestión, por lo que algunas medidas podrían estar falseadas.

CONCLUSIONES:

A pesar de no encontrar mucha evidencia de ello, mediante el tratamiento fisioterápico se ha conseguido en este caso aumentar el ROM, reducir el dolor e inflamación y aumentar la funcionalidad de la muñeca.

BIBLIOGRAFÍA:

- (1) García F. Clasificación y métodos diagnósticos de las fracturas de muñeca. Ortho-tips. 2011; vol 7 (1): 14-20.
- (2) Serrano M^a J. Fracturas distales de radio. Clasificación. Tratamiento conservador. Revista Española de Cirugía Osteoarticular. 2008; vol 46 (236): 141-154.
- (3) Brent S. y Wilk K. Rehabilitación ortopédica clínica. Madrid: Mosby; 2005.
- (4) Romero B., Navarro R., Martín F., Santana R., Barroso S. Fracturas del tercio distal del radio. Canarias Médica Y Quirúrgica. 2009.
- (5) Curto J., Díaz A., García M., Ferrandez L. Alteraciones anatómicas y funcionales en la muñeca después de la fractura de la extremidad distal del radio. Rev Esp Cir Osteoart 1996; 31: 125-127.
- (6) Bijur P., Silver W., Gallagher EJ. Reliability of the Visual Analogue Scale for measurement of acute pain. Acad Emerg Med. 2001; vol 8 (12): 1153-7.
- (7) Hawker G., Mian S., Kendzerska T., French M. Measures of Adult Pain. Arthritis Care & Research. 2011; vol 63 (11): 240-252.
- (8) Mark M., Au T., Choi Y., Wong T. The minimum clinically significant difference in visual analogue scale pain score in a local emergency setting. Hong Kong j. emerg. med. 2009; vol 16 (4):233-236.

- (9) Kelly AM. The minimum clinically significant difference in visual analogue scale pain score does not differ with severity of pain. *Emerg Med J.* 2001; 18 (3): 205-7.
- (10) LaStayo P., Wheeler D. Reliability of Passive Wrist Flexion and Extension Goniometric Measurements: A Multicenter Study. *Physical Therapy.* 1994; vol 74: 162-174.
- (11) Taboadela C. Goniometría, una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. Buenos Aires: Asociart ART; 2007.
- (12) Génot C., Leroy A., Pierron G., Péninou J., Dufour M., Neiger H et al. Kinesioterapia. III Miembros Superiores. IV Cabeza y Tronco. Evaluaciones. Técnicas pasivas y activas. Madrid: Editorial Médica Panamericana, 2005.
- (13) Clarkson H. Proceso evaluativo musculoesquelético. Barcelona: Ed. Paidotribo, 2003.
- (14) Carter T., Pansy B., Wolff A., Hillstrom H., Backus S., Lenhoff M. et al. Accuracy and reliability of three different techniques for manual goniometry for wrist motion: a cadaveric study. *J Hand Surg Am.* 2009; 34 (8): 1422.
- (15) Horger M. The Reliability of Goniometric Measurements of Active and Passive Wrist Motions. *The American journal of Occupational Therapy.* 1990; 44(4).
- (16) Tremayne A., Taylor N., McBurney H., Baskus K. Correlation of impairment and activity limitation after wrist fracture. *Physiother Res Int.* 2002; 7 (2):90-9.

- (17) Kaltenborn F. Fisioterapia manual Extremidades. Madrid: McGraw-Hill, 2004.
- (18) Montgomery J. y Hislop H. Técnicas de Balance Muscular. 7ª ed. Barcelona: Elsevier; 2003.
- (19) Wadsworth C., Krishnan R., Sear M., Harrold J., Nielsen D. Intrarater Reliability of Manual Muscle Testing and Hand-held Dynamometric Muscle Testing. PHYS THER. 1987; 67: 1342-1347.
- (20) Toemen A., Dalton S., Sandford F. The intra- and inter-rater reliability of manual muscle testing and a hand-held dynamometer for measuring wrist strength in symptomatic and asymptomatic subjects. Hand Therapy. 2011; 16: 67.
- (21) Joy C. MacDermid, BScPT, MSc, PhD "The Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE)©User Manual". 2007.
- (22) Slutsky D., Herman M. Rehabilitation of Distal Radius Fractures: A Biomechanical Guide. Hand Clin. 2005; vol 21: 455-468.
- (23) Cano M., Díez Mª P., León S., Estrada E., I. Vega F., J. Zavala. Tratamiento de las fracturas no-unión y en el retardo de la consolidación con aplicación de la magnetoterapia. Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación. 2002; vol 14: 26-30.
- (24) Montes de Oca A. Hidroterapia de contraste en la rehabilitación de la fractura post-inmovilización. [Tesis Doctoral] Cuba; 2007.
- (25) Baroca E., T.E.N.S. (transcutaneous electrical stimulation nerve) nuevos avances en su aplicación terapéutica, en pacientes que han presentado retardo en la consolidación ósea.

- (26) Gutiérrez H., Herreras U., Aguilera R., Gutiérrez R. Fisioterapia en fracturas de radio distal: revisión sistemática. Rev Iberoam Fisioter Kinesiol. 2011; 14(1): 25-37.
- (27) Kapandji A. Fisiología Articular. Tomo 1. 6ª edición. Madrid: Panamericana, 2009.
- (28) Albaladejo F., Chavarría G., Sánchez J. Fracturas de la extremidad distal del radio. Enfoque actualizado. Fisioterapia. 2004; 26 (2): 78-97.
- (29) Kasapinova K., Kamiloski V. Pain and disability during six months in patients with a distal radius fracture. Prilozi. 2009; 30(2):185-96.
- (30) Handoll HHG., Madhok R., Howe TE. Rehabilitación de la fractura distal del radio en adultos (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 4. Oxford (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 3. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).