

**Universidad de Zaragoza**  
**Facultad de Ciencias de la Salud**

**Grado en Fisioterapia**

Curso Académico 2016 / 2017

**TRABAJO FIN DE GRADO**

Evaluación y tratamiento fisioterápico en una fractura distal de radio  
intervenida quirúrgicamente. A propósito de un caso

**Autora:** Amaia Aldecoa Navascuez

## **ÍNDICE**

<b>RESUMEN</b> .....	2
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	3
1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	4
<b>OBJETIVOS</b> .....	4
<b>METODOLOGÍA</b> .....	5
1. DISEÑO.....	5
2. MATERIAL .....	5
3. HISTORIA CLÍNICA .....	5
4. VALORACIÓN INICIAL.....	6
5. DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO.....	7
6. OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO.....	7
7. TRATAMIENTO .....	7
<b>RESULTADOS</b> .....	9
<b>DISCUSIÓN</b> .....	13
1. LIMITACIONES .....	14
<b>CONCLUSIONES</b> .....	14
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	15
ANEXO I: CONSENTIMIENTO INFORMADO .....	18
ANEXO II: NRS - Numering Rating Scale.....	19
ANEXO III: BALANCE ARTICULAR.....	20
ANEXO IV: BALANCE MUSCULAR.....	22
ANEXO V: CUESTIONARIO PRWE.....	26
ANEXO VI: BAÑOS DE PARAFINA.....	29
ANEXO VII: MOVILIZACIÓN ARTICULAR MEDIANTE LA TÉCNICA DE KALTENBORN .....	30

## **RESUMEN**

**Introducción:** La fractura de radio distal es un traumatismo común, siendo más frecuente en edades comprendidas entre los 49-69 años. Su incidencia ha venido aumentando en los últimos años. Respecto al tratamiento no hay evidencias de un protocolo de actuación para este tipo de patologías.

**Objetivos:** Realizar una intervención fisioterápica de un paciente intervenido quirúrgicamente de fractura distal de radio y ver la evolución a lo largo del tratamiento.

**Metodología:** Se establecen una serie de variables dependientes (dolor, movilidad, fuerza y el cuestionario Patient-Rated Wrist Evaluation), que van a ser medidas antes de la aplicación de la variable independiente (tratamiento fisioterapéutico) y después. Se lleva a cabo un tratamiento de parafina, movilizaciones articulares, ejercicios activo-asistidos y crioterapia durante 15 días.

**Resultados:** Se consigue una disminución en el dolor al movimiento activo, hay un aumento en todos los rangos de movimiento de la muñeca tanto en el activo como en el pasivo. Hay un aumento en la funcionalidad y también en la fuerza.

**Conclusiones:** Existe una mejora del dolor, del rango activo de movimiento, de la funcionalidad y de la fuerza durante el tratamiento fisioterápico.

## **INTRODUCCIÓN**

La fractura de radio distal (FRD) es una lesión común, de hecho la mayoría de los estudios indican que de todas las fracturas tratadas en urgencias, estas ocupan entre un 15 y un 20% del total(1-4) y el 75% de las fracturas del antebrazo(1).

Las FRD se originan en una distribución bimodal, donde se puede ver dos picos de alta frecuencia uno en pacientes jóvenes, provocado por traumatismos de alta energía, normalmente en el ámbito de juego o en el deporte y otro pico en pacientes de edad avanzada debido a caídas de baja energía, habitualmente con una mano en extensión(1,2,4,5). El rango de edad más frecuente es entre los 49-69 años(5,6).

En cuanto a la incidencia de las FRD se han incrementado en los últimos 40-50 años, casi el doble en ciertas poblaciones(5). Ello se debe al aumento de la esperanza de vida, calidad de vida y al aumento de actividad física(2,6). Con el incremento en edad y esperanza de vida de la población se espera que el número absoluto de las mismas se incremente un 50% en 2030 en los países industrializados(7).

El tratamiento de las FRD es controvertido, no hay un tratamiento único y definitivo(8). Los estudios randomizados con aplicación de criterios de medicina basada en la evidencia no muestran datos definitivos sobre cuál es el mejor tratamiento de las fracturas del radio distal en los adultos(1,9,10). La mayoría de las FRD se tratan de forma conservadora(3). Sin embargo, el 25% de ellas presentan un desplazamiento secundario, que se ha visto reducido gracias al desarrollo de los sistemas de fijación(11). Alrededor del 20% reciben un tratamiento de tipo quirúrgico(3). Actualmente, el procedimiento quirúrgico más común para FRD en adultos es la placa volar con tornillos de bloqueo(5).

El daño producido de la fractura y la intervención quirúrgica de la misma, asociado al periodo de inmovilización, puede dejar secuelas como dolor de intensidad variable, déficit de fuerza, rigidez e impotencia funcional de la muñeca lesionada(3,10,12,13). La pérdida de movimiento debido a la rigidez de la muñeca puede conducir a un deterioro marcado de la función(14).

Por todo ello es importante ayudar a los pacientes a alcanzar la máxima recuperación posible(3). La fisioterapia estándar suele ser suficiente para permitir que los pacientes reanuden las actividades de la vida diaria después del traumatismo o cirugía de la muñeca (14).

La indicación de fisioterapia (FT) en estos pacientes no está basada en un criterio definido. A menudo se prescribe con la finalidad de disminuir el dolor, restituir el rango de movimiento (ROM), la fuerza muscular y mejorar la funcionalidad. Para lograr estos objetivos se utiliza una amplia gama de intervenciones terapéuticas (3), como son la enseñanza y supervisión de ejercicios de movilización activa y pasiva, tratamiento térmico, técnicas de movilización aplicada por el fisioterapeuta y ejercicios de fortalecimiento (15). Entre todas las técnicas a utilizar, encontramos la parafina, del campo de la termoterapia. Este instrumento proporciona calor superficial, mejora la circulación local y alivia el dolor (16,17). Por otro lado para el aumento del rango articular, están las técnicas de movilización articular según el tratamiento de Kaltenborn, quien introdujo el concepto de los movimientos translatorios lineales óseos, y según el cual con la combinación de tracción y deslizamiento en Grado III se aumenta la movilidad y el rango articular mediante el estiramiento de los tejidos acortados (18).

## 1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Se ha escogido este caso debido al importante aumento de incidencia que existe en las FDR y la falta de evidencia de protocolos en la bibliografía, con el fin de que otros autores continúen con la investigación para poder lograr una buena intervención fisioterápica basada en la evidencia.

### **OBJETIVOS**

El objetivo de este estudio es realizar una intervención fisioterápica de un paciente intervenido quirúrgicamente de fractura distal de radio, y ver la evolución a lo largo del tratamiento, siguiendo las pautas de la bibliografía actual.

Con el tratamiento fisioterápico se trata de alcanzar unos resultados funcionales en cuanto a rango articular y fuerza en la articulación de la muñeca.

## **METODOLOGÍA**

### **1. DISEÑO**

Se trata de un diseño intrasujeto de tipo A-B, con una muestra  $n=1$ .

Se establecen una serie de variables dependientes (dolor, movilidad, fuerza y el cuestionario PRWE (Patient-Rated Wrist Evaluation)), que van a ser medidas antes de la aplicación de la variable independiente (tratamiento fisioterapéutico) y después.

Previo al comienzo del estudio, el sujeto firmó un consentimiento informado [ANEXO I].

### **2. MATERIAL**

El material utilizado en este estudio ha sido el siguiente:

- Goniómetro universal
- Cubeta con parafina
- Pelotas pequeñas con diferentes durezas
- Bandas elásticas de diferentes durezas
- Bolsa de gel frío (*Cold-pack*)

### **3. HISTORIA CLÍNICA**

Varón de 49 años, diestro, que el 13 de noviembre del 2016 acude a urgencias por traumatismo en muñeca izquierda tras una caída en domicilio. El tratamiento recibido es una reducción cerrada e inmovilización con férula de yeso. A su vez se le explica que debe hacer un control radiográfico a los 7 días por posibilidad de desplazamiento y necesidad de intervención quirúrgica (IQ).

Finalmente es operado el 2 de diciembre del 2016 debido a un desplazamiento secundario. La intervención quirúrgica es realizada mediante placa volar con un total de 10 tornillos. El 3 de diciembre del 2016 es dado de alta con el miembro superior en cabestrillo e indicación de llevar en alto la mano, realizar movimiento activo de dedos y hielo local.

Finalmente es el 7 de marzo del 2017 derivado a fisioterapia.

#### 4. VALORACIÓN INICIAL

- Inspección visual: cicatriz 6'2 cm con coloración rosada sin adherencia.
- Valoración del dolor mediante la escala de clasificación numérica (NRS- Numering Rating Scale) [ANEXO II]. Los resultados se presentan en la figura 1.
- Valoración del balance articular, realizada con un goniómetro universal, tanto activa como pasiva de ambas muñecas de ambas muñecas [ANEXO III]. Los resultados se presentan en el figura 2.
- Valoración del balance muscular, a través de una valoración global de la musculatura de la muñeca en base a la escala de Daniels [ANEXO IV]. Los resultados se presentan en el figura 3.

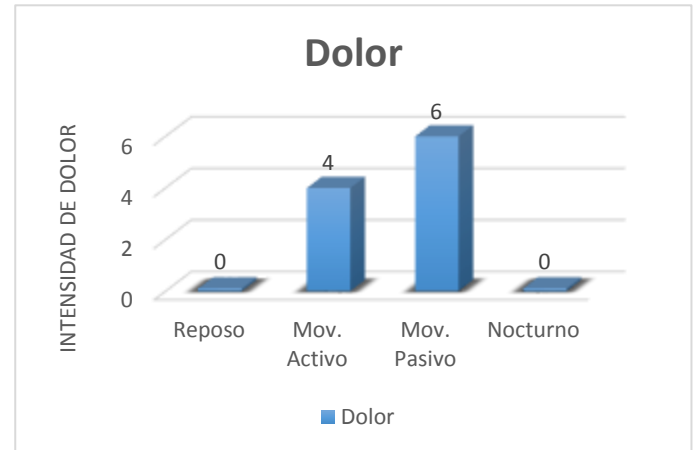


Figura 1, Dolor según la escala NRS. Mov. = movimiento

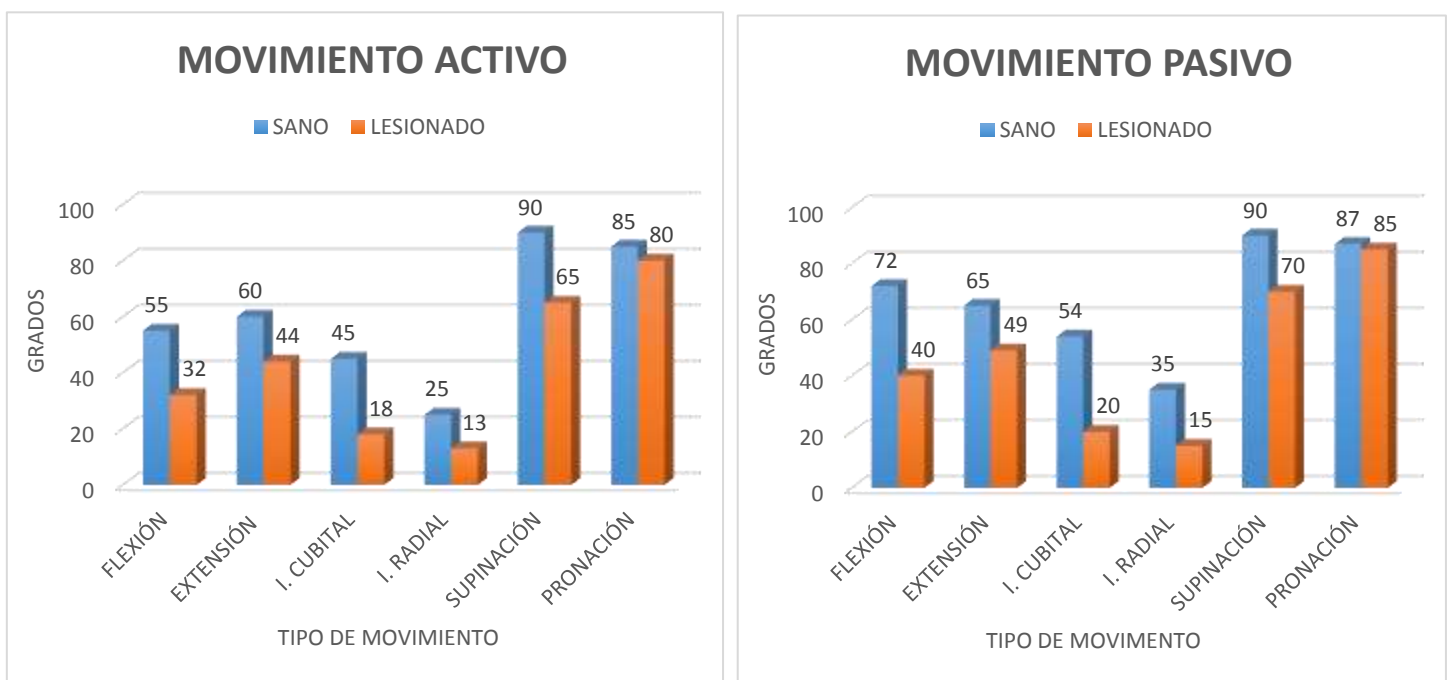


Figura 2. Comparación de grados de movimiento entre lado sano y lesionado en los movimiento activo y pasivo. I. = Inclínación

- Valoración funcional de la muñeca mediante el cuestionario PRWE [ANEXO V] obteniendo una puntuación de 100/150.

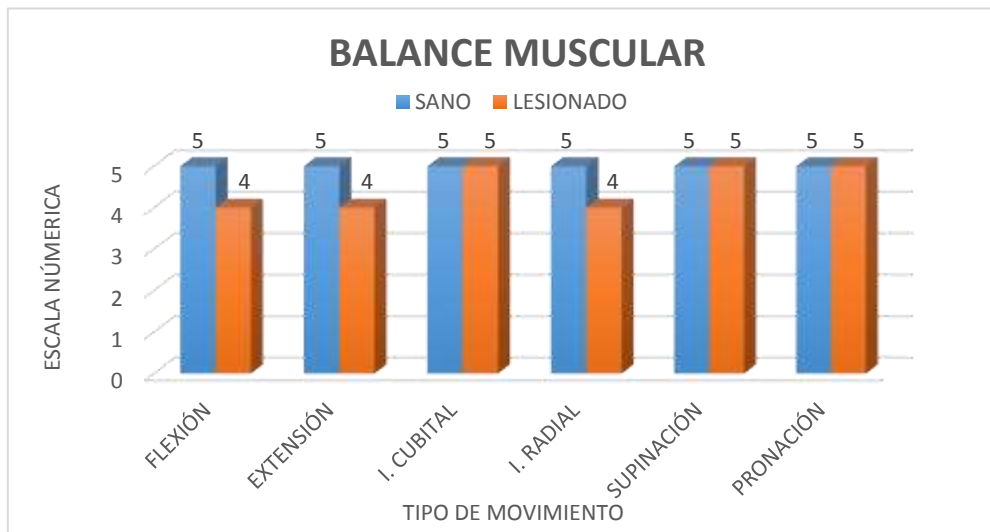


Figura 3. Medición de la fuerza muscular en los movimientos del carpo en base a la escala de Daniels. I.= Inclínación

## 5. DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO

Varón de 49 años con dolor e impotencia funcional a nivel de la muñeca al realizar movimientos activos y AVD. Limitación del rango articular en todos movimientos del carpo por retracción capsulo-ligamentosa.

## 6. OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO

OBJETIVO PRINCIPAL: mejorar/recuperar la funcionalidad del carpo

OBJETIVOS SECUNDARIOS:

- Eliminar el dolor
- Aumentar el ROM de la muñeca.
- Aumentar la fuerza muscular

## 7. TRATAMIENTO

Las 15 sesiones del tratamiento se han trabajado diariamente de lunes a viernes. Cada sesión ha tenido una duración aproximada de una hora. Distribuido de la siguiente manera:

- 10 minutos de parafina
- 5-10 minutos de cinesiterapia



- 30 minutos de trabajo de movilización articular
- 5 minutos cinesiterapia o aumento de fuerza
- 10 minutos crioterapia

Se ha instruido al paciente para que en el comienzo de cada sesión lleve a cabo el baño de parafina [ANEXO VI] en el miembro lesionado y diferentes ejercicios.

La cinesiterapia ha consistido en trabajar todos los movimientos de la muñeca: flexo-extensión, desviación radial y cubital y la prono-supinación. Los ejercicios que se han llevado a cabo han sido:

- Paciente sentado con las palmas y antebrazos juntos y codos apoyados en una mesa, ir separando los codos lentamente.
- Llevar a extensión máxima
- Flexión de muñeca con estiramiento pasivo con ayuda de la mano sana.
- Desviación cubital y radial, paciente con el antebrazo del miembro lesionado fijado con el lado sano sobre la mesa.
- Pronación y supinación con ayuda del lado sano para los últimos grados.
- Oposición de cada dedo hacia el pulpejo del pulgar.

Posteriormente se ha realizado el tratamiento de movilización articular para aumentar el ROM mediante las técnicas descritas por Kaltenborn [ANEXO VII]. Seguido de ejercicios activos en los movimientos de flexo-extensión, desviaciones radio-cubitales y prono-supinación con estiramiento pasivo para alcanzar los últimos grados de dichos movimientos.

El trabajo de la fuerza muscular, siendo que no ha sido el principal objetivo, no se ha tratado hasta la 11ª sesión. En esta primera sesión se ha realizado contracciones isométricas para todos los grupos musculares que participan en los movimientos del carpo. Pero viendo la buena evolución del paciente se ha continuado con ejercicios activos contra-resistencia, utilizando bandas elásticas en todos los movimientos analíticos simples.

Todas las sesiones se han finalizado con crioterapia, con la utilización de una bolsa de gel frío para aliviar los síntomas producidos en las actividades anteriores.

Además se le ha indicado al paciente que realice los ejercicios aprendidos en su domicilio, para mantener la movilidad articular. En cuanto a la fuerza muscular se le ha dado una banda elástica para poder llevarlo a cabo en su domicilio.

## **RESULTADOS**

Durante el tratamiento se ha elaborado un seguimiento de la evaluación, en cuanto al dolor, al movimiento articular, al balance muscular y a la funcionalidad de la muñeca. El seguimiento puede verse en la tabla 1.

Se han recogido los datos en cuatro fechas diferentes para los parámetros del dolor y el movimiento articular:

- La primera evaluación ha sido recogida en el inicio del tratamiento (7 de marzo)
- La segunda evaluación a los 10 días de haber comenzado la fisioterapia (20 de marzo)
- La tercera evaluación en el último día de tratamiento (27 de marzo)
- La última evaluación un mes después de haber terminado la intervención fisioterápica (27 de abril)

En el caso del balance muscular y el cuestionario PRWE se han evaluado tres veces. La primera evaluación en el inicio del tratamiento, el segundo al final del mismo y finalmente un mes después de haber dado de alta al paciente.

	1ª Evaluación (7 de marzo)	2ª Evaluación (20 de marzo)	3ª Evaluación (27 de marzo)	4ª Evaluación (27 de abril)
Dolor	X	X	X	X
Mov. Articular	X	X	X	X
B.M.	X		X	X
PRWE	X		X	X

Tabla 1. Fechas de evaluación de cada parámetro. Mov.= Movimiento B.M.= Balance Muscular

Con los datos recogidos se observa una disminución del dolor, aunque como puede apreciarse en la figura 4 el dolor del movimiento activo se mantiene de la segunda evaluación a la tercera. En cambio es el dolor en reposo el que más destaca pasando de 0 a 1 en las fechas nombradas anteriormente.

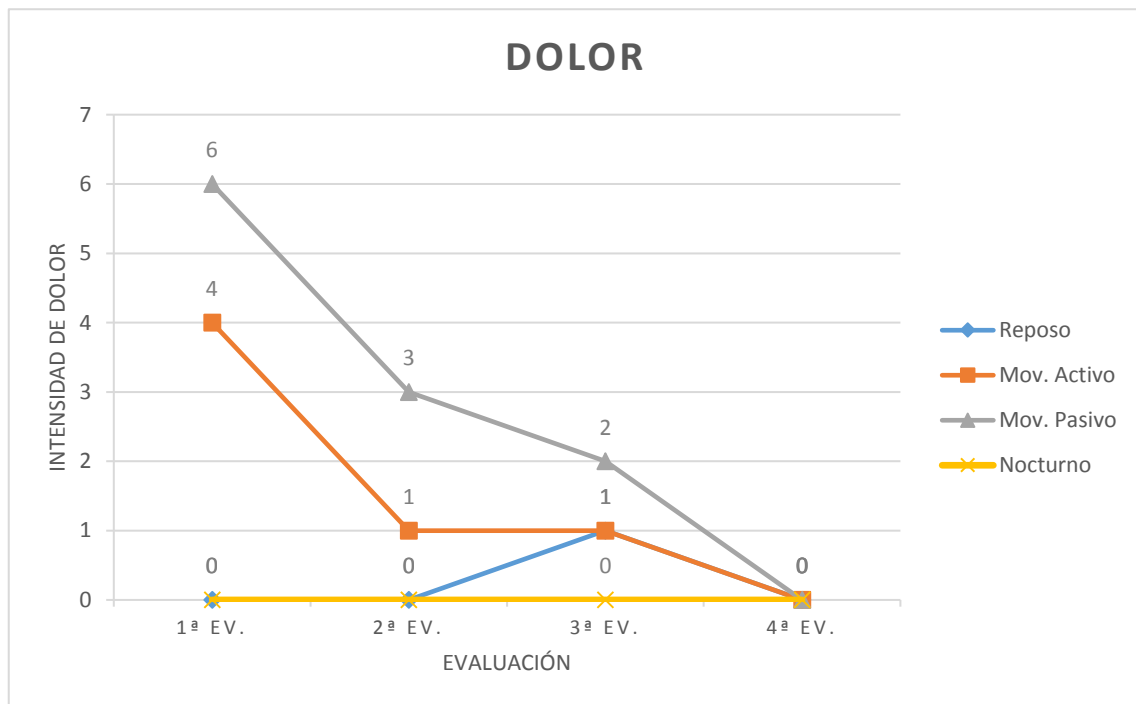


Figura 4. Evolución del dolor en reposo, movimiento activo y movimiento pasivo según la escala numérica. Ev. = Evaluación, Mov. = movimiento

En cuanto al movimiento articular, teniendo como principal objetivo aumentarlo, se ha visto una mejora progresiva de todos los rangos articulares. Estos pueden observarse en la figura 5 dónde se muestra la evolución de la movilidad pasiva y activa de cada movimiento. Podemos advertir que se ha alcanzado los últimos grados de amplitud en la inclinación radial y en la pronación.

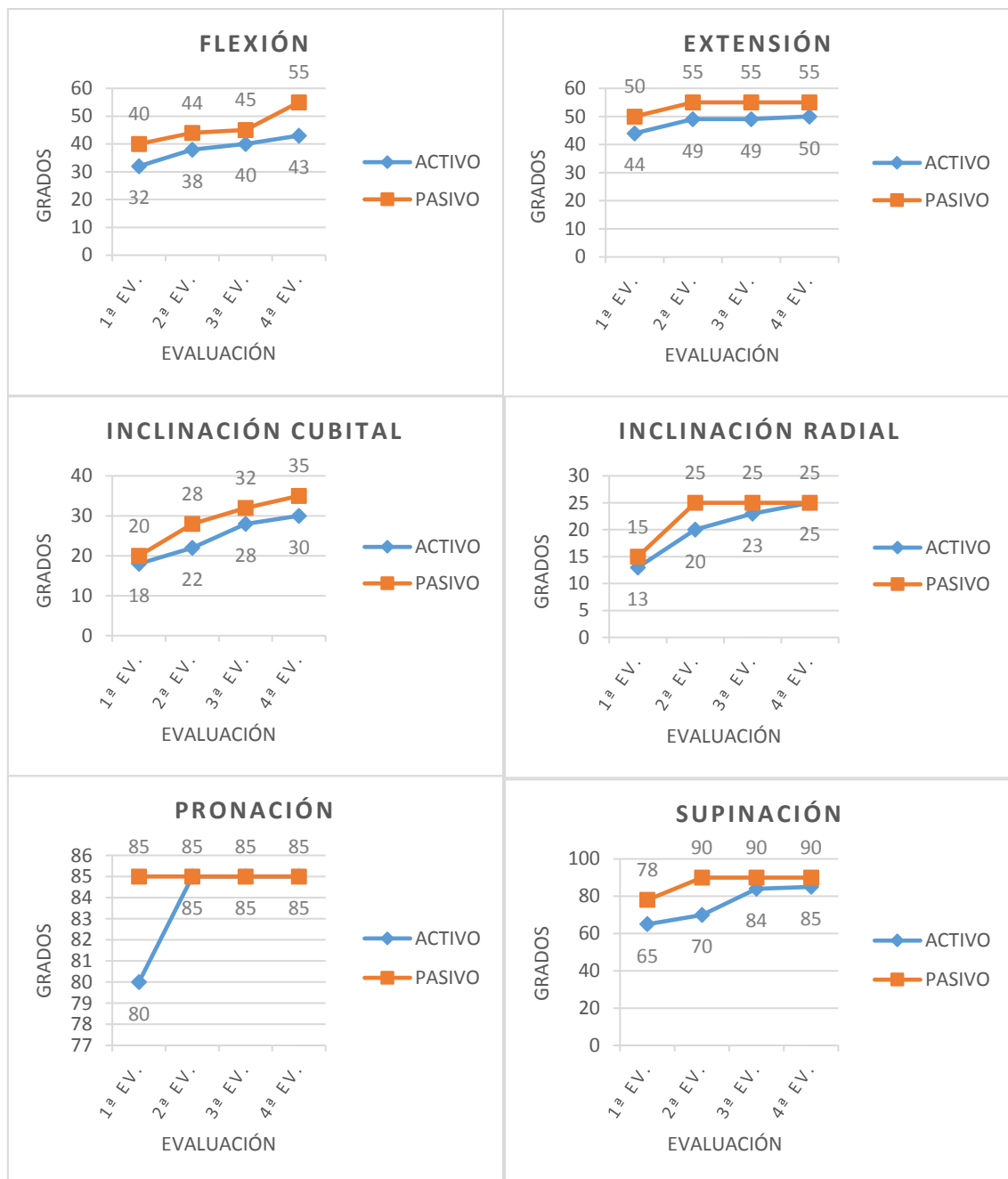


Figura 5. Evolución y comparación entre el movimiento activo y pasivo de la articulación del carpo en sus diferentes movimientos.

En el balance muscular se observa una ganancia de fuerza en todos los grupos musculares representado en la figura 6. En esta figura se puede observar que el paciente ha alcanzado el mayor parámetro en todos los grupos musculares según la escala de Daniels.

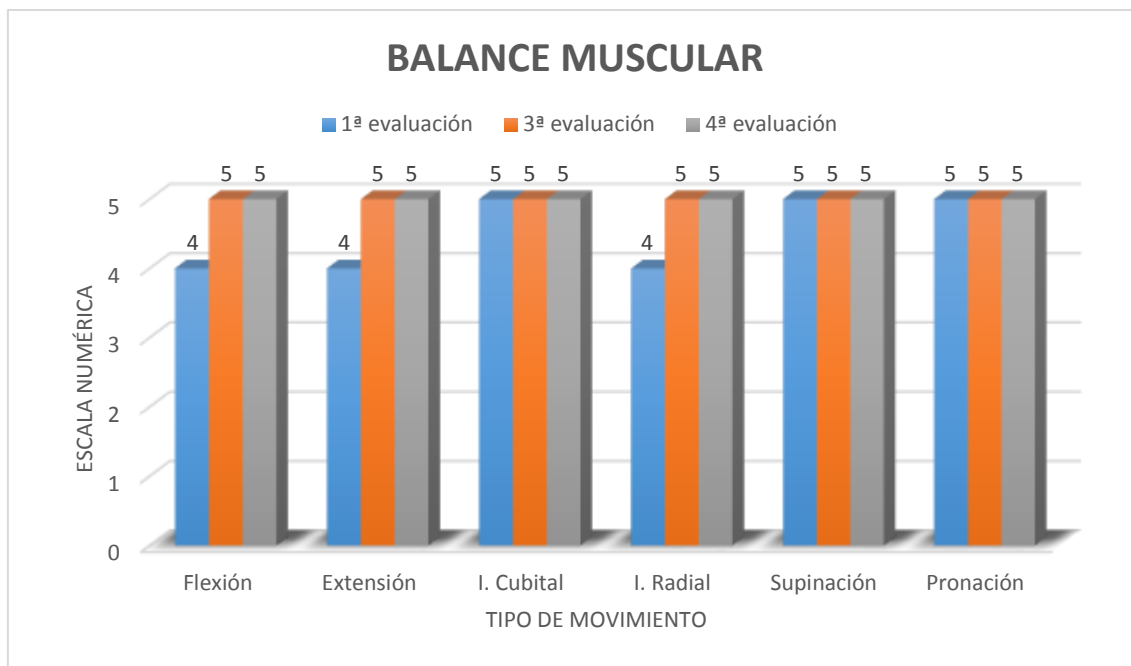


Figura 6. Evolución del balance muscular en la escala de Daniels

En cuanto a la funcionalidad de la mano evaluada a través del cuestionario específico de muñeca PRWE, se observa una mejora en la marcación obtenida en la tabla 2. En la que podemos ver una mejora importante ya que la puntuación desciende 69 puntos desde el primer día de tratamiento al último. También llama la atención la mejora de la funcionalidad, llegando a cero, después de haberle dado de alta.

	PUNTUACIÓN PRWE
1ª EVALUACIÓN	100/150
3ª EVALUCIÓN	31/150
4ª EVALUCIÓN	0/150

Tabla 2. Evolución de la funcionalidad de la muñeca según la escala PRWE

## **DISCUSIÓN**

El concepto Kaltenborn apoya la idea de que tras el tratamiento con movimientos pasivos transitorios, hay normalmente un aumento en el movimiento activo, un aumento en el juego articular pasivo, y una disminución del dolor(18).

Sin embargo, en el estudio kay en el año 2000(19) existen resultados que muestran como no hay diferencia clínica entre dos grupos, donde uno de ellos recibió asesoramiento y ejercicios, y el otro además de eso movilización pasiva durante seis semanas. La falta de datos concluyentes sobre que procedimiento tenía resultados más favorables no permite afirmar que el tratamiento con movilizaciones pasivas sea más positivo para la mejora del paciente. Si hablamos de nuestro caso, vemos que hay resultados positivos tal y como sucede en el grupo de movilizaciones pasivas del estudio de Kay, pero teniendo en cuenta que también hay mejora después de haber dejado el tratamiento con aumento de ROM, no podemos afirmar que toda la mejoría haya sido resultado de las técnicas utilizadas.

Además no solo llama la atención la mejora del ROM después de haber sido dado de alta, sino que en el cuestionario PRWE para detectar la funcionalidad haya logrado 0 puntos un mes después de haber terminado el tratamiento, siendo la mejor marca posible.

A pesar de tener unos resultados positivos en general, podemos observar como en la tercera evaluación y último día del tratamiento existe un aumento en el dolor en reposo y un mantenimiento en el dolor activo. Son unos resultados sesgados debido a que el paciente forzó la articulación los días previos.

En cuanto a la utilización de parafina, se sabe que proporciona calor superficial, mejora la circulación local y alivia el dolor (16,17). Además recientemente, también ha demostrado mejorar la rigidez postraumática de la mano(16). Fozia, en un estudio comparativo de 2013 (20) señala en sus conclusiones que la parafina junto con técnicas de movilización, son más eficaces que las técnicas de movilización sin parafina en la rehabilitación postraumática de la mano rígida. En el caso de nuestro paciente la parafina

se utilizó durante todo el tratamiento consiguiendo una mejora del dolor, de tal forma que facilitó el trabajo posterior con las movilizaciones articulares, como muestra el artículo mencionado.

En la literatura se advierten muy pocos estudios que propongan y/o avalen una guía de decisión clínica clara, que fundamente la selección de la intervención terapéutica en función de satisfacer objetivos específicos en la rehabilitación de pacientes con FRD.(3)

## 1. LIMITACIONES

En cuanto a limitaciones del estudio debemos tener en cuenta que se trata de un estudio intrasujeto de caso único (N=1) y, por lo tanto, no se pueden generalizar los resultados, ya que carece de validez externa.

Por otro lado la validez interna de este estudio también puede verse amenazada, entre otros factores, por un sesgo de medición del investigador (intraobservador).

## **CONCLUSIONES**

- El tratamiento propuesto ha supuesto la desaparición del dolor.
- El rango de movimientos ha mejorado a lo largo de la intervención e incluso después de haber terminado el tratamiento.
- La funcionalidad de la mano ha evolucionado notablemente durante el tratamiento, llegando a la recuperación completa después de haber finalizado la intervención fisioterápica.
- Secundariamente el tratamiento ha significado una mejoría de la fuerza en todos los grupos musculares.
- No obstante, debido al diseño del estudio, no existen evidencias que permitan afirmar que el tratamiento haya sido el causante de todas las mejoras conseguidas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Rotella JM, et al. Fracturas del extremo distal del radio: resultados funcionales y radiográficos de 2 técnicas diferentes. Rev. latinoam. cir. ortop. 2017. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rslaot.2017.02.008>
2. MacIntyre NJ, Dewan N. Epidemiology of distal radius fractures and factors predicting risk and prognosis. J Hand Ther. 2016;29(2):136-45.
3. Gutiérrez Espinoza H, Herrera Rivas U, Aguilera Eguía R, Monclus RG. Fisioterapia en fracturas de radio distal: revisión sistemática. Rev Iberoam Fisioter Kinesiol. 2011;14(1):25-37.
4. Garcés-Zarzalejo C, Sánchez-Crespo MR, Peñas-Díaz F, Ayala-Gutiérrez H, Sanz Giménez-Rico JR, Alfonso-Fernández A, et al. Fracturas de radio distal: ¿es necesario el aporte de injerto o sustitutivo óseo en los casos con osteoporosis o conminución severa? Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2015;59(2):97-103.
5. Beleckas C, Calfee R. Distal radius fractures in the athlete. Curr Rev Musculoskelet Med. marzo de 2017;10(1):62-71.
6. Delgado PJ, Martínez-Capocchini DM, Cervera J. Fracturas del radio distal: encuesta sobre preferencias de manejo y tratamiento. Rev Iberoam Cirugía la Mano. 2015;43(1):28-37.
7. Oteo Maldonado JA, Baena J, Benavente P. Estudio descriptivo de las fracturas del radio distal del adulto en España. Rev Iberoam Cir Mano. 2013;41(1):5-13.
8. Albaladejo Mora F, Chavarria Herrera G, Sánchez Garre J. Fracturas de la extremidad distal del radio. Enfoque actualizado. Fisioterapia. 2004;26:78-97.
9. Pérez R, Navarro N, García M, Santana Suárez F, Rosa B. Fracturas del tercio distal de radio. Canar Médica y Quirúrgica. 2009;
10. M<sup>a</sup>J S. Fracturas distales de radio. Clasificación. Tratamiento conservador. Rev española Cirugía Osteoartic. 2008;46(1838):141-54.
11. Delgado Serrano PJ, Figueredo Ojeda FA, Gil de Rozas López M, Truan Blanco JR. Tratamiento asistido por artroscopia de las fracturas de radio distal. Rev Española Artrosc y Cirugía Articul. 2014;21(1):37-44.
12. Marin Braun F. Rigidez postraumática de los dedos. EMC - Técnicas Quirúrgicas - Ortop y Traumatol. 2012;4(2):1-13.
13. Guillemain J-L. Técnicas de ganancia articular. EMC - Kinesiterapia - Med Física. febrero de 2013;34(1):1-8.
14. S. McGrath M, D. Ulrich S, M. Bonutti P, M. Smith J, M. Seyler T, A. Mont M. Evaluation of Static Progressive Stretch for the Treatment of Wrist Stiffness. J Hand Surg Am. 2008;33(9):1498-504.
15. Handoll HHG, Elliott J. Rehabilitation for distal radial fractures in



- adults. Cochrane database Syst Rev. 2015;
16. Mir-Bonafé JF, Serra-Baldrich E, Rozas-Muñoz E, Puig L. Baños de parafina para el tratamiento del eccema crónico de las manos. Vol. 108, Actas Dermo-Sifiliográficas. 2017.
  17. Chang Y-W, Hsieh S-F, Horng Y-S, Chen H-L, Lee K-C, Horng Y-S. Comparative effectiveness of ultrasound and paraffin therapy in patients with carpal tunnel syndrome: a randomized trial. BMC Musculoskelet Disord. 26 de noviembre de 2014;15:399.
  18. M. Kaltenborn F. Movilización Manual de las Articulaciones. Volumen I Extremidades. 7ª. OMT-ESPAÑA, editor. 2011. 320 p.
  19. Kay S, Haensel N, Stiller K. The effect of passive mobilisation following fractures involving the distal radius: a randomised study. Aust J Physiother. 2000;46(2):93-101.
  20. Sibtain F, Khan A, Shakil-ur-Rehman S. Efficacy of paraffin wax bath with and without joint mobilization techniques in rehabilitation of post-traumatic stiff hand. Pakistan J Med Sci. 2012;
  21. Mintken PE, Glynn P, Cleland JA. Psychometric properties of the shortened disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (QuickDASH) and Numeric Pain Rating Scale in patients with shoulder pain. J Shoulder Elb Surg. 2009;18(6):920-6.
  22. Díez Burón F, Marcos Vidal JM, Baticón Escudero PM, Montes Armenteros A, Bermejo López JC, Merino García M. Concordancia entre la escala verbal numérica y la escala visual analógica en el seguimiento del dolor agudo postoperatorio. Rev Esp Anestesiología Reanim. 2011;58(5):279-82.
  23. Goulet JL, Buta E, Bathulapalli H, Gueorguieva R, Brandt CA. Statistical Models for the Analysis of Zero-Inflated Pain Intensity Numeric Rating Scale Data. J Pain. 2017;18(3):340-8.
  24. Eriksson K, Wikström L, Årestedt K, Fridlund B, Broström A. Numeric rating scale: patients' perceptions of its use in postoperative pain assessments. Appl Nurs Res. 2014;27(1):41-6.
  25. Klum M, Wolf MB, Hahn P, Leclère FM, Bruckner T, Unglaub F. Normative Data on Wrist Function. J Hand Surg Am. octubre de 2012;37(10):2050-60.
  26. A. Neumann D. Cinesiología del sistema musculoesquelético : fundamentos de la rehabilitación física. Paidotribo. Barcelona; 2007. 611 p.
  27. Delprat J, Ehrler S, Meyer J-C. Muñeca y mano: examen articular. EMC - Kinesiterapia - Med Física. enero de 2005;26(2):1-19.
  28. C. Norkin C, Joyce White D. Goniometría Evaluación de la movilidad articular. MARBÁN. Madrid; 2006.
  29. J. Hislop H, Avers D, Brown M. Técnicas de balance muscular: Técnicas de exploración manual y pruebas funcionales. 9ª. Elsevier,

editor. Barcelona: 24 de Marzo de 2014; 2014. 1-524 p.

30. Krischak GD, Krasteva A, Schneider F, Gulkin D, Gebhard F, Kramer M. Physiotherapy After Volar Plating of Wrist Fractures Is Effective Using a Home Exercise Program. Arch Phys Med Rehabil. abril de 2009;90(4):537-44.
31. Albanese F, Brondo C, Deveikis Ig, Frías B, Lema M, López E, et al. Traducción al castellano y adaptación transcultural del Patient-Rated Wrist Evaluation (PRWE). 2013.

## ANEXO I: CONSENTIMIENTO INFORMADO

### Consentimiento informado

D. / Dña. \_\_\_\_\_, mayor de edad y con DNI nº \_\_\_\_\_ consiente la participación libre y voluntaria como sujeto de estudio, con motivo de la realización del trabajo de fin de grado, realizado por Amaia Aldecoa Navascuez con DNI \_\_\_\_\_ y siendo consciente de que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora presto sin que ello influya de manera negativa en mi tratamiento.

Declaro haber sido informado de que el objetivo del estudio consiste en llevar a cabo el seguimiento de la evolución clínica de la fractura distal de radio, mediante una serie de técnicas fisioterápicas de las cuales también he sido informado.

Comprendo también, que la información que yo proporcione para dicho trabajo es estrictamente confidencial, de tal manera que si el trabajo es publicado en algún medio de divulgación científica o en la base de datos propia de la universidad nadie podrá identificarme.

En Zaragoza, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2017.

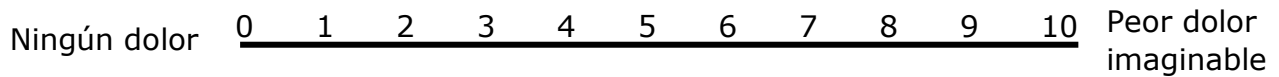
Firma del Paciente:

## ANEXO II: NRS - Numering Rating Scale (21-24)

La escala numérica se utiliza para la medición del dolor. Se trata de una escala formada por 11 puntos, en un extremo se encuentra el 0 junto con la frase de "ningún dolor". Y al otro extremo en cambio se encuentra el número 10 acompañado de la frase "el peor dolor imaginable".

El NPRS es corto y fácil de administrar. Esta escala presenta la ventaja de que puede realizarse de manera oral y escrita.

Se ha demostrado que las escalas de dolor numéricas son fiables y válidas para la evaluación del dolor.



### ANEXO III: BALANCE ARTICULAR (25)(26)(27)(28)

Como media, la muñeca se flexiona de 0 grados a unos 60 a 80 grados, y se extiende de 0 grados a unos 55 a 70 grados. La desviación radial y cubital se mide como el ángulo entre el radio y la diáfisis del tercer metacarpiano. La desviación cubital de la muñeca se produce entre 0 y unos 30 grados. La desviación radial se da entre 0 y unos 15 grados.

La recogida de datos se ha llevado a cabo a través de un goniómetro universal de plástico, de 36cm donde el cuerpo tiene forma de transportador de ángulos circular. Las mediciones se han tomado de la siguiente manera:

- **FLEXIÓN:**

Como en la figura 7, el paciente se encuentra sentado con el antebrazo en pronación apoyado sobre una mesa/camilla. El goniómetro se posiciona en el dorso, con el brazo móvil paralelo al tercer metacarpiano y el brazo fijo sobre la cara dorsal del antebrazo.

El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento de flexión.

Valores normales:

Flexión: 0-50°/60° (AO) y 0-80° (AAOS).



Figura 7. Flexión

- **EXTENSIÓN:**

El paciente se encuentra sentado con el antebrazo en supinación apoyado sobre una mesa/camilla. En este caso el brazo móvil paralelo al tercer metacarpiano por la cara palmar y el brazo fijo sobre la cara ventral del antebrazo, como en la figura 8.



Figura 8. Extensión

El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento de extensión.

Valores normales: Extensión: 0-35°/60° (AO) y 0-70° (AAOS).

- **DESVIACIÓN CUBITAL y RADIAL:**

El paciente se encuentra sentado con el antebrazo en supinación apoyado sobre una mesa/camilla. El goniómetro se posiciona en el dorso quedando el cuerpo circular sobre el hueso grande, con el brazo móvil paralelo al tercer metacarpiano y el brazo fijo sobre la cara dorsal del antebrazo. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento de la desviación cubital (figura 9) y radial (figura 10).

Valores normales:

Desviación radial: 0-25°/30° (AO), 0-20° (AAOS).

Desviación cubital: 0-30/40° (AO), 0-30° (AAOS).



Figura 9. Desviación cubital



Figura 10. Desviación radial

- **PRONO-SUPINACIÓN:**

El paciente se encuentra sentado con el codo a 90°, con una regla entre la 2ª y 4ª comisura de los dedos. El brazo móvil tiene como referencia la regla y el brazo fijo la vertical. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento (figura 11 y 12)

Valores normales:

Supinación: 0-90° (AO) y 0-80° (AAOS).

Pronación: 0-90° (AO) y 0-80° (AAOS).



Figura 11. Supinación



Figura 12. Pronación

## ANEXO IV: BALANCE MUSCULAR(29)

Para evaluar el balance muscular se ha utilizado la escala de Daniels, donde el sistema de gradación es el siguiente:

Los grados de una prueba muscular manual se expresan como puntuaciones numéricas a partir de cero (0), que representa la ausencia de actividad, y hasta cinco (5), que representa una respuesta «normal» o la mejor respuesta posible en la prueba, o bien el mayor nivel de respuesta que se puede evaluar por medio de una prueba muscular manual. El grado representa el funcionamiento de todos los músculos implicados en el movimiento que se le pida al paciente.

### **Prueba de ruptura**

Al final de la amplitud de movimiento disponible, o en un punto de la amplitud de movimiento de exigencia muscular máxima, se pide al paciente que mantenga la parte en dicho punto y que no permita al terapeuta «romper» el mantenimiento de la posición con resistencia manual.

### **Amplitud de movimiento disponible:**

Cuando una contractura o una limitación articular fija disminuye la amplitud de movimiento articular, el paciente solo puede mover dentro de la amplitud de movimiento disponible. En esta circunstancia, la amplitud de movimiento disponible se considera la amplitud de movimiento completa para dicho paciente en ese momento, incluso a pesar de que no sea «normal».

### **Criterios para asignar un determinado grado en una prueba muscular:**

- Músculo de grado 5 (normal)

Un grado 5 debe ir acompañado de la capacidad para conseguir toda la amplitud de movimiento o de mantener la posición final de amplitud de movimiento contra una resistencia máxima.

- Músculo de grado 4 (bueno)

El grado 4 se emplea para designar un grupo muscular que es capaz de efectuar toda la amplitud de movimiento contra la gravedad pero es incapaz de mantener la posición de prueba contra resistencia máxima. El músculo de grado 4 «falla» o «cede» en cierta medida al final de la amplitud de movimiento con resistencia máxima.

- Músculo de grado 3 (regular)

La prueba del músculo de grado 3 se basa en una medición objetiva. El músculo o grupo muscular es capaz de realizar toda la amplitud de movimiento solo contra la resistencia de la gravedad.

- Músculo de grado 2 (deficiente)

El músculo de grado 2 consigue toda la amplitud de movimiento en una posición que disminuye al mínimo la fuerza de la gravedad. Esta posición suele describirse como el plano horizontal de movimiento. Puede ser necesario eliminar la fricción en la superficie en la que se realiza la prueba para garantizar una valoración precisa de la fuerza. Es útil usar una camilla u otra superficie de este tipo sin fricción.

- Músculo de grado 1 (vestigios de actividad)

En el músculo de grado 1 el terapeuta puede ver o palpar cierta actividad contráctil en uno o en varios músculos de los que participan en el movimiento de la prueba (siempre que el músculo sea bastante superficial para palparlo).

- Músculo de grado 0 (nulo)

El músculo de grado 0 es completamente inerte a la palpación o a la inspección visual.

## **APLICACIÓN DE LA VALORACIÓN**

### **1. SUPINACIÓN**

El paciente empieza en pronación y coloca el antebrazo en supinación hasta que la palma mira hacia el techo. El terapeuta aplica resistencia en dirección de pronación (figura 13).



Figura 13. Supinación



## 2. PRONACIÓN

El paciente prona el antebrazo hasta que la palma mira hacia abajo. El terapeuta ejerce resistencia en supinación contra el movimiento (figura 14).



Figura 14. Pronación

## 3. FLEXIÓN

El paciente flexiona la muñeca. El terapeuta aplica resistencia a la palma de la mano sobre la que se realiza la prueba con cuatro dedos o con la eminencia hipotenar. La resistencia se aplica directamente sobre la mano, en la dirección de extensión de la muñeca, en sentido descendente (figura 15).



Figura 15. Flexión

## 4. EXTENSIÓN

Para la prueba de los músculos extensores de la muñeca, el paciente extiende la muñeca recta a lo largo de la amplitud de movimiento disponible (figura 16).



Figura 16. Extensión

## 5. DESVIACIÓN RADIAL:

El paciente extiende la muñeca, avanzando con el lado del pulgar de la mano. El terapeuta puede preparar la muñeca en cierta extensión y desviación radial para dirigir el movimiento del paciente (figura 17).



Figura 17. Desviación radial

## 6. DESVIACIÓN CUBITAL:

Para la prueba del extensor cubital del carpo, el paciente extiende la muñeca, avanzando con el lado cubital de la mano. El terapeuta puede preparar la muñeca en esta actitud para dirigir el movimiento hacia el cúbito (figura 18).



Figura18. Desviación Cubital

## ANEXO V: CUESTIONARIO PRWE (30)(31)

El PRWE determina una puntuación subjetiva de la funcionalidad de la mano. El PRWE es un cuestionario de 15 preguntas que iguala el dolor y la discapacidad relacionados con la muñeca en las actividades funcionales. La puntuación se realiza en una escala de 11 puntos (0, sin problemas o dolor, 10, incapaz de realizar o dolor). Cinco preguntas requieren que el paciente estime el dolor en reposo o durante actividades tales como movimiento repetido o levantamiento. Los elementos funcionales se dividen en dos categorías: actividades específicas y actividades de la vida cotidiana. Hay 6 tareas específicas, como girar un pomo de puerta, cortar carne y cerrar un botón, y 4 categorías de actividades de la vida diaria (autocuidado, trabajo, tareas domésticas, recreación). La puntuación de dolor es la suma de 5 ítems, con una puntuación peor de 50. La puntuación de discapacidad es la suma de 10 ítems, dividida por 2. Así, la función total en la escala PRWE oscila entre 0 (Muñeca normal) a 150 (la peor puntuación posible).

## **CUESTIONARIO PRWE:**

### EVALUACION DEL PACIENTE CON ALTERACIONES EN LA MUÑECA

El cuestionario detallado a continuación nos ayudara a comprender la magnitud de su problema de muñeca en la última semana. Usted describirá, en **promedio**, sus síntomas de muñeca **durante la última semana** en una escala del 0 al 10. Por favor, responda **TODAS** las preguntas. Si usted no realizo la actividad, por favor **ESTIME** cuanto le hubiese dolido o costado realizarla. Si usted **nunca** realizo dicha actividad, deje el casillero en blanco.

#### 1. DOLOR

Describa el promedio de dolor de muñeca en la última semana remarcando el número que mejor describa su dolor en una escala del 0 al 10. El cero (0) significa ausencia total del dolor y el diez (10) significa el peor dolor que usted haya experimentado o que no puede realizar la actividad a causa del dolor

Ejemplo de escala

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sin dolor					Máximo dolor					

#### DESCRIBA SU DOLOR

Cuando tiene la mano en reposo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Al realizar una tarea que implica un movimiento repetitivo de muñeca											
Al levantar un objeto pesado											
Cuando el dolor está en su peor momento											

¿Qué tan seguido experimenta dolor?	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Nunca					Siempre					

Resultado= \_\_\_\_/50

#### 2. FUNCIÓN

##### A. ACTIVIDADES ESPECÍFICAS

Describa el grado de dificultad que experimento al realizar cada una de las actividades listadas debajo durante la última semana, marcando el número del 0 al 10 que mejor describa su situación. Cero (0) significa que no experimenta ninguna dificultad y diez (10) significa que no puede realizar la actividad de ninguna manera

Ejemplo de escala

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Sin dificultad					Imposible de realizar					

Al girar el manillar de la puerta con la mano afectada	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Al cortar carne con un cuchillo con la mano afectada											
Al abrocharse una camisa											
Al levantarse de una silla con la mano afectada											
Al cargar 5kg con la mano afectada											
Al usar papel higiénico con la mano afectada											

## B. ACTIVIDADES COTIDIANAS

Describa el grado de dificultad que experimento durante la última semana al realizar cada una de las actividades listadas a continuación, marcando el número de 0 al 10 que mejor describa su situación. Por “actividades cotidianas” entendemos las actividades que usted realizaba antes de padecer su problema de muñeca. Cero (0) significa que no experimenta ninguna dificultad y diez (10) significa que no puede realizar la actividad de ninguna manera.

Actividades de cuidado personal (vestirse, lavarse)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tareas del hogar (tareas de limpieza)											
Trabajo (su trabajo habitual)											
Actividades de tiempo libre											

## ANEXO VI: BAÑOS DE PARAFINA (16)

La temperatura de la cera es de aproximadamente 55°C. El paciente sumerge la mano afectada cubriendo por completo la muñeca en la parafina. A continuación, saca la mano hasta que la cera se endurece y vuelve a sumergirla. Este paso se repite 5 veces. Cuando la última capa se endurece se cubre con una envoltura de plástico y una toalla. Después de 10-15 minutos se retira todo.

- Introducir de forma completa una mano durante 3-4 s y retirarla. Repetir este procedimiento 5-8 veces hasta que la parafina recubra la mano como una película formando un guante blanco.
- Cubrir la mano con un plástico durante 10-15 minutos
- Retirar el guante de parafina

## ANEXO VII: MOVILIZACIÓN ARTICULAR MEDIANTE LA TÉCNICA DE KALTENBORN (18)

### MUÑECA

- DESLIZAMIENTO PALMAR

Para tratar la flexión dorsal limitada, se ha aplicado el deslizamiento palmar Grado III sobre las articulaciones diana de la muñeca posicionadas próximas a su rango final de movimiento hacia la flexión dorsal.

- DESLIZAMIENTO DORSAL

Para tratar la flexión palmar limitada, se ha aplicado el deslizamiento dorsal Grado III sobre las articulaciones diana de la muñeca posicionadas próximas a su rango final de movimiento hacia la flexión palmar.

### ARTICULACIÓN RADIOCUBITAL INFERIOR:

- DESLIZAMIENTO VENTRAL:

Para tratar la pronación limitada se ha aplicado el deslizamiento ventral Grado III con el antebrazo posicionado próximo a su rango final de movimiento hacia la pronación.

- DESLIZAMIENTO DORSAL:

Para tratar la supinación limitada se ha aplicado el deslizamiento dorsal Grado III sobre el radio con el antebrazo posicionado próximo a su rango final de movimiento hacia la supinación.