

## Aplicación de un programa de ejercicios de estiramiento estático simple y fortalecimiento isométrico en paciente femenino de 63 años con secuelas de fractura de Frykman Tipo I, presentación de un caso clínico

### Application of a simple static stretching and isometric strengthening exercise program in a 63-year-old female patient with Frykman Type I fracture sequelae, presentation of a clinical case

SOSA-SÁNCHEZ, Citlali†\*, SUBERVIER-ORTIZ, Laura y RAMIREZ-OLVERA, Carolina

Universidad Politécnica de Pachuca. Carretera Pachuca- Cd Sahagún, km 20, Ex Hda. De Santa Bárbara, Zempoala, Hidalgo, México

ID 1<sup>er</sup> Autor: Citlali, Sosa-Sánchez / ORC ID: 0000-0001-9902-8895

ID 1<sup>er</sup> Coautor: Laura, Subervier-Ortiz / ORC ID: 0000-0001-5350-127X, Researcher ID Thomson: V-5627-2018

ID 2<sup>do</sup> Coautor: Carolina, Ramirez-Olvera / ORC ID: 0000-0003-0518-9642, Researcher ID Thomson: W-4299-2019, CVU CONACYT ID: 666122

DOI: 10.35429/JP.2019.9.3.21.28

Recibido 28 de Julio, 2019; Aceptado 30 de Septiembre, 2019

#### Resumen

Recuperar la funcionalidad a través de un programa de ejercicios de estiramiento estático y fortalecimiento isométrico en secuelas de una fractura de Frykman tipo I. Metodología: Se aplicó un tratamiento fisioterapéutico basado en estiramientos estáticos y fortalecimiento isométrico el cual constó de 22 sesiones divididas en tres etapas. Resultados: Se obtuvo un tratamiento efectivo para la recuperación e incremento de la fuerza muscular, arcos de movimiento, repercutiendo de manera positiva en la funcionalidad del paciente. Conclusión: Los resultados favorables obtenidos permiten aconsejar este tratamiento para recuperar la funcionalidad en pacientes con secuelas de fractura de Frykman tipo I.

**Fractura de Frykman, Fisioterapia, Funcionalidad**

#### Abstract

Recover the functionality through a static stretching and isometric strengthening exercises in the aftermath of a Frykman type I fracture program. Methodology: It was applied a physiotherapeutic treatment based on static stretching and isometric strengthening which consisted in 22 sessions divided into three stages. Results: It was obtained an effective treatment for recovering and increasing muscular strength and range of motion, having a positive impact on the patient's functionality. Conclusion: The favorable results obtained allow us to use this treatment as an advice to recover the functionality in patients with of Frykman type I fracture sequelae.

**Frykman fracture, Physiotherapy, Functionality**

**Citación:** SOSA-SÁNCHEZ, Citlali, SUBERVIER-ORTIZ, Laura y RAMIREZ-OLVERA, Carolina. Aplicación de un programa de ejercicios de estiramiento estático simple y fortalecimiento isométrico en paciente femenino de 63 años con secuelas de fractura de Frykman Tipo I, presentación de un caso clínico. Revista de Fisioterapia. 2019. 3-9: 21-28

\* Correspondence to Author (email: citlaliss2306@outlook.com)

† Researcher contributing first author.

## Introducción

Las fracturas del radio distal (FRD) son de las lesiones musculoesqueléticas más comunes. Su incidencia es inferior en hombres que en mujeres de edad similar. Se ha estimado que el riesgo global de que un hombre presente durante la vida una fractura distal del radio es de un 2 % y una mujer del 15 %. En estas fracturas el gran porcentaje de casos afecta al grupo comprendido entre los 40 y 60 años de edad, secundaria a cambios en la densidad ósea y a cambios hormonales. La osteoporosis es el principal factor predisponente, y la caída el factor precipitante. Las fracturas por osteoporosis siguen aumentando, produciendo un grave problema social, asistencial y económico.

Los reportes de la epidemiología sobre las fracturas de radio distal en México, así como en varios países de Centro y Sudamérica son escasos. En el hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes del Instituto del Seguro Social (IMSS), se realizó una investigación para determinar la frecuencia de fracturas en sujetos mayores de 50 años y se encontró que coincide con las observaciones reportadas en el estudio de la secretaria de Salud, en el que la fractura de la porción distal del antebrazo es la más común (Cisneros DF, 2010).

Las complicaciones de esta lesión son diversas y a menudo inesperadas (Altissimi 1984; Atkins 1989; Cooney 1980). Algunas complicaciones están asociadas a la lesión en sí misma. Además de producir lesiones concomitantes en las partes blandas, el desplazamiento de la fractura también puede comprometer a los vasos sanguíneos, los tendones y los nervios.

Las fracturas con una consolidación insuficiente o en mala posición tienen un efecto perjudicial sobre el funcionamiento de toda la articulación de la muñeca. Un óptimo tratamiento fisioterapéutico tras una fractura de radio distal, mejora las condiciones que se pueden ver comprometidas por la inmovilización.

## Osteología

La muñeca es el conjunto articular más complejo que existe en el organismo.

Su área anatómica, que establece la unión entre el antebrazo y la mano, incluye las extremidades metaepifisiarias distales de los huesos radio y cúbito, las dos hileras de huesos del carpo y las bases de los huesos metacarpianos. El esqueleto de la mano consta de los carpianos, los metacarpianos y las falanges. Los ocho huesos carpianos, organizados en dos filas irregulares de cuatro huesos cada una. La palma de la mano está formada por los metacarpianos.



Figura 1 Osteología de mano y muñeca

## Fractura de radio distal

Por fractura se entiende la solución de continuidad que se produce en un hueso cuando la fuerza aplicada sobre él es superior a su elasticidad. La fractura de la porción distal del radio o fractura distal del radio (FDR), se define como la pérdida de la solución de continuidad normal de la porción distal del hueso radio, situada hasta 2,5 cm de la articulación radiocarpiana y que puede o no involucrar esta articulación.

## Etiología

Es necesaria bastante energía para fracturar la extremidad distal del radio de un adulto joven, y la mayoría de estas fracturas están relacionadas con accidentes de tráfico, caídas de altura o deportes. De acuerdo con el mecanismo de producción y la calidad del hueso, serán el desplazamiento y la complejidad de la fractura.

En los pacientes jóvenes el mecanismo responsable de la fractura es un traumatismo violento; en los pacientes ancianos una simple caída.

### Fisiopatología

Según Castaing y Frykman, la fractura se produce por una caída en extensión dorsal de la muñeca entre 40 y 90 grados; cuando la extensión es más forzada aparecen lesiones en escafoides (proximales, medias, distales o del tubérculo) y luxación del semilunar y cuando es con menos grados de extensión aparece afectación del esqueleto antebraquial. Este modelo deja tres tipos de fracturas:

- Por compresión extensión, con aplastamiento o desplazamiento dorsal.
- Por compresión flexión, con aplastamiento o desplazamiento palmar
- Fracturas complejas por asociación de mecanismos.

### Cuadro clínico

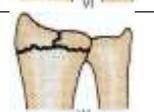
Son diversos los signos que se pueden manifestar al sufrir una fractura en general. Los más comunes que se presentan en una fractura de Frykman son: dolor, impotencia funcional, deformación del segmento, equimosis y restricción en la movilidad.

### Clasificación

Existen muchas clasificaciones de la FDR en función de los diferentes puntos de vista, tales como el mecanismo que la provoca, grado de conminución, su relación con la articulación, la presencia y grado de desplazamiento, la posibilidad de reducción o la extensión intraarticular.

Para Frykman el criterio principal para la clasificación es la afectación de las superficies articulares radiocarpianas y radiocubitales.

Como índice adicional de la gravedad del traumatismo se utiliza la indemnidad o no de la apófisis estiloides cubital

| Tipo             | Descripción   | Imagen  |
|------------------|---|---|
| <b>Tipo I</b>    | Extraarticular sin fractura de la estiloides cubital                      |    |
| <b>Tipo II</b>   | Extraarticular con fractura de la estiloides cubital                      |    |
| <b>Tipo III</b>  | Intrararticular radiocarpiana sin fractura de la estiloides cubital       |    |
| <b>Tipo IV</b>   | Intrararticular radiocarpiana con fractura de la estiloides cubital       |    |
| <b>Tipo V</b>    | Intrararticular radiocubital sin fractura de la estiloides cubital        |    |
| <b>Tipo VI</b>   | Intrararticular radiocubital con fractura de la estiloides cubital        |    |
| <b>Tipo VII</b>  | Intrararticular radiocubitocarpiana sin fractura de la estiloides cubital |   |
| <b>Tipo VIII</b> | Intrararticular radiocubitocarpiana sin fractura de la estiloides cubital |  |

**Tabla 1** Clasificación de Frykman para fracturas

### Tratamiento

El tratamiento depende del tipo de fractura y de su complejidad. También es importante valorar si hay lesión del carpo y complicaciones de nervios y vasos sanguíneos. Otros aspectos a tener en cuenta lo constituyen la edad y la presencia de comorbilidades que puede tener el o la paciente. En realidad no hay un tratamiento único y se debe valorar cada uno de los casos.

*Tratamiento conservador:* Aplicado a aquellas fracturas no desplazadas o a aquellas que se encuentran desplazadas y después de la reducción se mantienen estables, el tratamiento conservador inmoviliza con yeso las fracturas que presentan las siguientes características: presencia de conminución metafisiaria radial mínima, mínima pérdida de longitud y angulación o desplazamiento "no significativo".

*Tratamiento quirúrgico:* La mayoría de las fracturas que se presentan en el adulto mayor, tienen un patrón de inestabilidad con fragmentación de la cortical dorsal y angulación dorsal de la superficie articular.

En esas condiciones lo habitual es el tratamiento quirúrgico, con el cual se pretende la reducción de la fractura y la estabilidad del complejo articular.

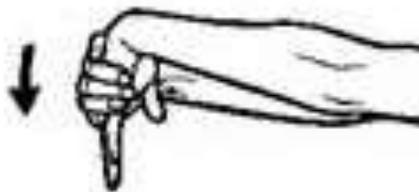
### Método

Se realizó un estudio experimental, longitudinal y prospectivo, en un paciente con secuelas de Fractura de Frykman tipo I, que recibió tratamiento en el periodo del 03 de diciembre del 2018 al 14 de febrero del 2019. Se aplicó una entrevista e historia clínica para recolectar datos sobre el paciente así mismo se explicó el procedimiento y la progresión del tratamiento por medio de un consentimiento informado.

El área de estudio fue un paciente femenino de 63 años de edad, a la cual se le aplicó una valoración manual de la Escala de Daniels, parámetros goniométricos, Escala Visual Análoga de Dolor, cuestionario DASH y escala PRWE para evaluar funcionalidad y dolor de mano. El tratamiento fisioterapéutico aplicado se basó en estiramientos estáticos simples, y en ejercicios de fortalecimiento de tipo isométrico, trabajando conjuntamente para cumplir con los objetivos establecidos.

La aplicación de los estiramientos en el tratamiento, se clasificó por tres etapas, en donde se fue incrementando el nivel de intensidad por el grado de movimiento alcanzado en cada fase.

La primera etapa constó de las primeras 7 sesiones, en las cuales se realizaron 3 repeticiones, manteniendo 7 segundos cada una.



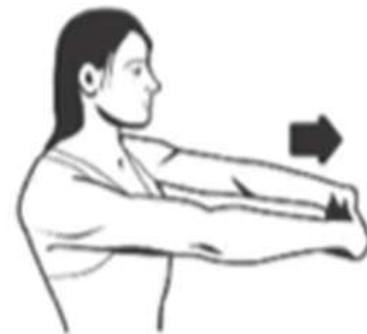
**Figura 2** Ejemplo de estiramiento en la etapa uno

En la segunda etapa, la cual constó de las posteriores 8 sesiones, se agregaron tres diferentes estiramientos en los cuales, junto con los anteriores, se manejaron 6 repeticiones de 10 segundos cada una y finalmente.



**Figura 3** Ejemplo de estiramiento en la etapa dos

En la etapa 3, se agregaron tres estiramientos diferentes los cuales, en las últimas 8 sesiones, se realizaron junto con los estiramientos de la etapa 2 y ocasionalmente algunos de la etapa 1, se trabajaron 10 repeticiones de 10 segundos cada una.



**Figura 4** Ejemplo de estiramiento en la etapa tres

El programa de fortalecimiento también fue dividido en tres fases. En la primera etapa se mantuvo el rango de movimiento alcanzado con la resistencia aplicada, durante 7 segundos, en 10 repeticiones.



**Figura 5** Ejemplo de fortalecimiento en la etapa uno

Para la segunda etapa, se alcanzó un mayor grado de movimiento lo que permitió trabajar más con las articulaciones en conjunto con el fortalecimiento. Se añadieron 5 ejercicios, en los cuales se trabajaron con 10 repeticiones en cada uno manteniendo durante 10 segundos.



Figura 6 Ejemplo de fortalecimiento en la etapa dos

En la etapa final, se alcanzó casi por completo el arco de movimiento normal y la fuerza se incrementó considerablemente, por lo cual se trabajó con 15 repeticiones las cuales se mantuvieron durante 10 segundos en el mayor arco de movimiento alcanzado.

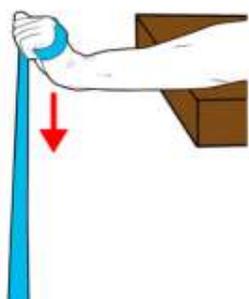


Figura 7 Ejemplo de fortalecimiento en la etapa tres

## Resultados

Se realizó una valoración inicial, media y final para obtener resultados, los cuales fueron comparados para comprobar la eficiencia y eficacia del tratamiento.

## Goniometría

Se realizó una suma de los grados de movimiento normal de todas las articulaciones que conforman a la mano y muñeca y ese resultado fue dividido entre dicho número de articulaciones valoradas; lo mismo se realizó en cada una de las mediciones realizadas en las tres etapas con los resultados arrojados.

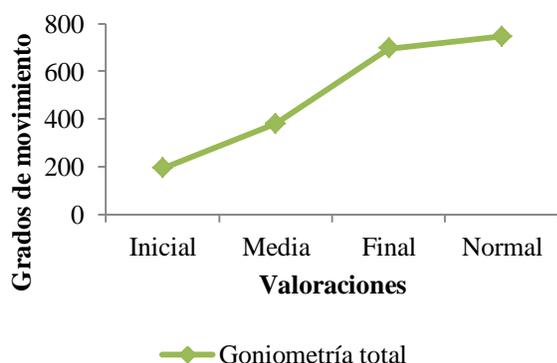


Gráfico 1 Goniometría total

La grafica 1 muestra los resultados obtenidos en las tres valoraciones, se puede observar el incremento alcanzado en el rango de movimiento de las articulaciones en conjunto; grados en totales en la valoración inicial: 194, valoración media: 380 y valoración final: 695.

## Fuerza Muscular

| Movimiento          | Inicial | Media | Final |
|---------------------|---------|-------|-------|
| Flexión de muñeca   | 2       | 3     | 4     |
| Extensión de muñeca | 1       | 3     | 4     |
| Desviación radial   | 3       | 3     | 4     |
| Desviación cubital  | 2       | 3     | 4     |
| Flexión de dedos    | 2       | 3     | 4     |
| Extensión de dedos  | 2       | 3     | 4     |

Tabla 2 Fuerza muscular de mano y muñeca

La fuerza muscular fue medida por movimiento en tres etapas a través de la escala de Daniels, en la tabla 2 se observa el incremento de 2 y hasta 3 resultados de la valoración inicial a la final.

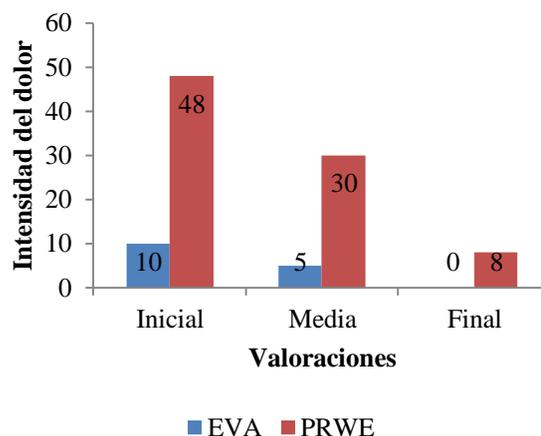


Gráfico 2 Resultados del dolor con EVA y PRWE

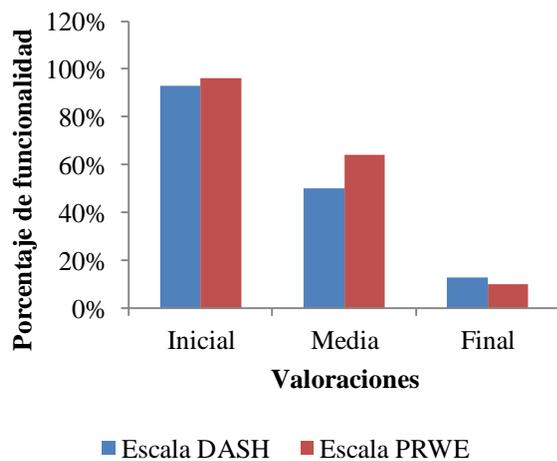
La escala PRWE además de evaluar la funcionalidad de mano también mide el dolor del paciente en dicha articulación, por lo tanto se realizó una comparación de los resultados obtenidos en las tres mediciones con EVA y PRWE, los cuales se observan en el gráfico 2. **Escala Visual análoga normal:** 0 sin dolor/10 máximo dolor. Valoración inicial: 10, media: 5, final: 0. **PRWE NORMAL** 0 puntos / 50 máximo dolor. Inicial 48, media 30, final 8.

## Funcionalidad

| Funcionalidad | Inicial | Sesión 11 | Final   |
|---------------|---------|-----------|---------|
| DASH          | 84/100% | 50/100%   | 13/100% |
| PRWE          | 96/100% | 64/100%   | 10/100% |

**Tabla 2** Funcionalidad de mano y muñeca

En la gráfica 3 se observan los resultados obtenidos durante y al final del tratamiento para la funcionalidad de mano, la cual fue medida a través de la escala DASH y PRWE, en las cuales a mayor disfuncionalidad mayor porcentaje, la valoración inicial fue de 96%, la media de 64 y la final de 10, por lo tanto se obtuvo una disminución significativa de la disfuncionalidad en las escalas dando como resultado una funcionalidad óptima.



**Gráfico 3** Resultados de funcionalidad de mano y muñeca

## Conclusiones

El presente caso clínico demostró la efectividad de la aplicación de un programa de ejercicios de estiramiento estático simple y fortalecimiento isométrico en paciente femenino de 63 años con secuelas de fractura de Frykman tipo I.

Este tratamiento permite recuperar la fuerza muscular y los grados de movimiento funcionales desde la valoración media, sin embargo es imprescindible concluir la aplicación completa para que la funcionalidad realmente sea recuperada lo máximo posible.

Cabe mencionar que el compromiso por parte de la paciente para su tratamiento desde un inicio fue de gran apoyo para la efectividad del mismo.

Como recomendación para futuros estudios se sugiere aplicar un tratamiento con diferentes tipos de estiramientos y fortalecimientos o incluso combinar varios, modificando la dosificación correspondiente. Se puede modificar con este mismo estudio, el tiempo entre sesión y/o el tiempo completo de tratamiento así como realizarlo en grupos y/o en diferentes rangos de edad.

## Referencias

Serrano de la Cruz, M. (2008). Fracturas distales de radio. Clasificación. Tratamiento conservador. *Revista Española de Cirugía Osteoarticular*, (46), 141-154.

BRUCHMANN, G. (2000). Fracturas de la extremidad distal del radio. Uso de nuevo tutor externo sin puenteo de la articulación radio-cúbito carpiana. *Rev. Asoc. Arg. Ortop. y Traumatol*, (62), 344-359.

Gutiérrez, H. (2011). Fisioterapia en fracturas de radio distal: revisión sistemática. *Revista Iberoamericana de Fisioterapia y Kinesiología*, (14), 1-46.

Forriol, F. (2010). *Manual de cirugía ortopédica y traumatología*. España: Panamericana.

Delgado, P. (2015). Fracturas del radio distal: encuesta sobre preferencias de manejo y tratamiento. *Revista Iberoamericana de Cirugía de la Mano*, (43), 1-80.

Moreno, C. (2016). Efecto de las intervenciones fisioterapéuticas en personas con fractura distal de radio. *Rev. Fac. Med*, (65), 664-672

Zaidenberg, C. (). Fracturas de muñeca: reducción con asistencia artroscópica. *REVISTA ARGENTINA DE ARTROSCOPIA*, (7), 418-423

Souza da Luz, L. (2009). Evaluación de la fisioterapia precoz en las fracturas de la extremidad distal del radio tratadas mediante placa volar de ángulo fijo. *Trauma Fund MAPFRE*, (20), 29-37

Rehabilitación de las fracturas distales del radio. México. Instituto Mexicano del Seguro Social, 2013.

Brotzman, S. (2012). REHABILITACION ORTOPEDICA CLINICA. España: S.A. ELSEVIER ESPAÑA

Silberman, F. (2010). Ortopedia y Traumatología. Buenos Aires: Panamericana  
Medina-Gonzalez C, Benet-Rodríguez M, Marco-Martínez F. El complejo articular de la muñeca: aspectos anatófisiológicos y biomecánicos, características, clasificación y tratamiento de la fractura distal del radio. Medisur [revista en Internet]. 2016 [citado 2016 Sep 26]; 14(4):

Kapandji I.A. Fisiología Articular. Tomo 1. Madrid: Panamericana. 6ª Edición. 2006.

Taboadela, C.H.. (2007). Goniometría : una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales.. Buenos Aires: Asociart ART.

Hislop, H.J. (2003). DANIELS & WORTHINGHAM TECNICAS DE BALANCE MUSCULAR (7ª ED.). España: S.A. ELSEVIER ESPAÑA

Hoppenfeld, Stanley / Murthy, Vasantha, L. (2004). Fracturas tratamiento y rehabilitación. Madrid: MARBAN

Fitzgerald, Kaufer, L. Malkani, R.H.A.. (2004). Ortopedia. Buenos Aires: Panamericana  
Forriol, F. (2010). Manual de cirugía ortopédica y traumatología. España: Panamericana.

Testut - Latarjet, L-A.. (2007). COMPENDIO DE ANATOMÍA DESCRIPTIVA. Barcelona: Elsevier

Marieb N., E. (2008). ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA HUMANA . España: Pearson

Rouvière, Delmas., H-A. (2005). Anatomía Humana descriptiva topográfica y funcional . Barcelona: Masson

García Lira, F. (2011). Clasificación y métodos diagnósticos de las fracturas de muñeca. Orthotips, (7), 14-20,

Pancorbo Sandoval EA, Martín Tirado JC, Delgado Quiñonez A y Henández Hernández J. Tratamiento de las fracturas del extremo distal del radio. Rev Cubana Ortop.2005;19(2)

SERRANO DE LA CRUZ , M.J.. (2008). Fracturas distales de radio. Clasificación. Tratamiento conservador.. Revista Española de Cirugía Osteoarticular. , (46), 141-154,

Fortune Haverbeck, J. (2005). Manual de Ortopedia y Traumatología.

Castellet, E. (2010). Escalas de valoración en cirugía ortopédica y traumatología. TRAUMA FUNDACIÓN MAPFRE , (21), 34-43.

Llanio Navarro, R. (2003). Propedeutica Clínica Y Semiología Medica Tomo I. Cuba: Ciencias Médicas

Manuell Lee, G. (2004). El Consentimiento Válidamente Informado en la Práctica Médica. Revista CONAMED, (9), 3-5,

Renán Irías, M. (2000). HISTORIA CLÍNICA: Documento Médico Legal. Rev Med Hond , (69), 35-40,

HERRERO ET AL., M. T. . (2018). Valoración del dolor. Revisión comparativa de escalas y cuestionarios. Rev Soc Esp Dolor, (25), 228-236,

Solana Tramunt, M. (). Los estiramientos: Apuntes metodológicos para su aplicación. Aloma, (), 203-221,

Sáez Pastor, F. (2005). UNA REVISIÓN DE LOS MÉTODOS DE FLEXIBILIDAD Y DE SU TERMINOLOGÍA. Kronos, (4), 5-14,

Solana Tramunt, M. Los estiramientos: Apuntes metodológicos para su aplicación. Aloma, 203-221

Blum, B.. Los estiramientos métodos actuales de stretching. Desarrollan la flexibilidad y elasticidad. Mejoran la salud y el rendimiento. Alivian los dolores articulares y evitan las lesiones.. España: hispano europea s. A.

Users García, Campos Aranda, P, M.. (2011). Estiramientos analíticos y stretching global activo en clases de educación física. Elsevier Doyma FISIOTERAPIA, (5), 70-78,

Gain, Hervé, Hignet, Deslandes, H. J.M. R. R.. (2003). Fortalecimiento muscular en rehabilitación. EMC - Kinesiterapia - Medicina Física, (24), 1-10,

Hubert, L. (2017). Principios del fortalecimiento muscular: aplicaciones en el deportista en rehabilitación. EMC - Kinesiterapia - Medicina Física, (38), 1-16,

Salvà Coll, G. (2013). Valoración de la discapacidad en las lesiones de muñeca. Medicina Balear , (), 15-23

Changulani, M. (2008). Outcome evaluation measures for wrist and hand – which one to choose?. US National Library of Medicine National Institutes of Health, (32), 1-6.