

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

***Grado en Fisioterapia***

Curso Académico 2016 / 2017

TRABAJO FIN DE GRADO

**Contractura isquémica de Volkmann:  
tratamiento fisioterapéutico de un  
caso crónico**

**Autor:** José Ángel López Hernández

## ÍNDICE

RESUMEN .....	3
INTRODUCCION .....	4
OBJETIVOS .....	8
METODOLOGÍA.....	8
CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO .....	8
ANAMNESIS .....	8
VALORACIÓN FISIOTERÁPICA.....	10
DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO: .....	18
TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO.....	18
RESULTADOS .....	23
DISCUSIÓN.....	30
BIBLIOGRAFÍA.....	33
ANEXOS .....	37
ANEXO I – Consentimiento informado.....	37
ANEXO II - Escala visual-analógica (EVA) (13).....	38
ANEXO III – Escala de ansiedad y depresión de Goldberg (14) .....	39
ANEXO IV – Escala Daniels (16).....	40
ANEXO V – Escala DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) (19) .....	41

## **RESUMEN**

**Introducción:** la contractura isquémica de Volkmann es una deformidad de la mano, los dedos de la mano y la muñeca causada por una lesión a los músculos del antebrazo. Es una patología grave, con afectación motora y sensorial e importantes implicaciones funcionales que podrían ser derivadas a tratamiento fisioterápico.

**Objetivos:** objetivo del estudio es diseñar, implementar y evaluar un plan de intervención fisioterápico basado en la evidencia científica para el tratamiento de las complicaciones crónicas de una contractura isquémica de Volkmann tras fractura supracondílea humeral derecha.

**Metodología:** se aplica un diseño intrasujeto (N=1) de tipo AB. Los resultados de la evaluación mostraron hipomovilidad articular y muscular, alteración de la fuerza muscular e incapacidad funcional. En base a esto, se estableció un Plan de Intervención fisioterápica basado en la utilización de la Terapia Manual, ejercicios activos y educación del paciente durante ocho semanas.

**Resultados:** tras la aplicación del Plan de Intervención se observa un incremento en la amplitud articular de las articulaciones de codo y muñeca, un aumento de fuerza, mejora de la movilidad de la cicatriz y funcionalidad de la extremidad superior.

**Conclusiones:** el Plan de Intervención fisioterápica ha resultado satisfactorio, ya que este caso en particular, los deslizamientos y tracciones grado III son efectivos en la ganancia de amplitud articular, los ejercicios activos funcionales mejoran la fuerza muscular y funcionalidad de la mano y las técnicas de masaje y depresoterapia han producido mejoría en la de la cicatriz.

**Palabras clave:** Volkmann, fractura, contractura isquémica, síndrome compartimental, fisioterapia, hipomovilidad articular.

## INTRODUCCION

La contractura isquémica de Volkmann es una deformidad de la mano, los dedos de la mano y la muñeca causada por una lesión a los músculos del antebrazo (1).

Es una patología grave, con afectación motora y sensorial e importantes implicaciones funcionales de la extremidad superior afectada. Es el resultado de un síndrome compartimental agudo, provocado por una afectación grave de los tejidos blandos, en particular, lesión vascular, acompañada comúnmente por una fractura. La aparición del síndrome compartimental agudo sucede en el transcurso de las 36 horas después del trauma (2).

Una disminución prolongada en el flujo de sangre ocasiona daño a los nervios y músculos, haciendo que se acorten y se vuelvan rígidos (cicatrización). Cuando el músculo se acorta, tira de la articulación en el extremo del músculo, exactamente como lo haría si se contrajera normalmente. Pero debido a que dicho músculo está rígido, la articulación permanece doblada y bloqueada. Esta afección se denomina contractura (1).

En la contractura de Volkmann, los músculos del antebrazo están gravemente lesionados. Las consecuencias se reflejan en deformidades por contracturas en los dedos de la mano, la mano y la muñeca.

Se dan tres niveles de gravedad:

- **Leve:** contractura de 2 o 3 dedos únicamente, sin o con poca pérdida de la sensibilidad.
- **Moderada:** todos los dedos están doblados (flexionados) y el pulgar colocado junto a la palma de la mano; la muñeca se puede quedar bloqueada, y generalmente existe cierta pérdida de sensibilidad en la mano

- Grave: todos los músculos en el antebrazo que flexionan y extienden la muñeca y los dedos están comprometidos; se trata de una afección sumamente incapacitante (1).

En relación a la incidencia, la literatura científica proporciona los siguientes resultados. Según un estudio (3) se estima que su incidencia representa el 0,1-0,3% de la población. También Mc-Queen y cols. (4) estudiaron 164 pacientes (149 hombres, 15 mujeres) con síndrome compartimental traumático agudo. La incidencia del síndrome compartimental en este estudio fue de 7,3 por cada 100.000 en hombres (edad media, 30 años) y de 0,7 por cada 100.000 en mujeres (edad media, 44 años). La causa más frecuente de síndrome compartimental agudo en dicho estudio fue la existencia de una fractura (69%). Las fracturas más frecuentes fueron las de diáfisis tibial (36%), seguidas de las fracturas del radio distal (9,8%). La segunda causa más frecuente fue la existencia de una lesión de partes blandas sin fractura (23,2%). El 10% de éstas tuvo lugar en pacientes que tomaban anticoagulantes o que sufrían trastornos hemorrágicos. Las incidencias de síndromes compartimentales asociados a lesiones de alta y baja energía fueron casi iguales. La presencia de una herida abierta no implica necesariamente que los compartimentos estén descomprimidos. De hecho, el síndrome compartimental puede verse tras una fractura abierta (4).

La fractura supracondílea desplazada de humero, más frecuente en edad pediátrica, es una de las causas más frecuentes. El desplazamiento anterior del humero puede además lesionar el paquete vascular braquial así como el nervio mediano.

En países en vías de desarrollo, la causa más frecuente del síndrome compartimental agudo y contractura de Volkmann son los vendajes y escayolas demasiado apretados (3).

Las situaciones clínicas que contribuyen a la aparición de un síndrome compartimental son: (3)

- El traumatismo muscular directo durante la lesión.
- La tumefacción asociada a fracturas intracompartimentales (fracturas de ambos huesos del antebrazo).
- La reducción del flujo arterial.
- La limitación del flujo venoso.

Los factores de riesgo son:(3)

- La equimosis en la fosa antecubital.
- Alteración neurológica.
- Fractura de alta energía.
- Fracturas supracondíleas tipo IIIB.

### **¿Por qué es importante la detección temprana?**

Si no se trata con rapidez y efectividad, un síndrome compartimental agudo evolucionará gradualmente hacia la contractura isquémica de Volkmann.

Si se retrasa el tratamiento o hay descompresión inadecuada, se producirá isquemia y necrosis muscular, el músculo sufrirá acortamiento en sus fibras, secundario a la deformidad típica en flexión. Esta deformidad en flexión es el resultado de la perdida de movimientos activos en la mano, por lo cual disminuye su valor funcional (5).

El diagnóstico clínico se basa en la resistencia del paciente al movimiento pasivo de los dedos y un dolor importante creciente tras la fractura. Las clásicas pruebas empleadas para el diagnóstico, dolor, palidez, ausencia de pulso, parestesias y parálisis son indicadores pobres de un síndrome compartimental (6).

Actualmente, se considera que una presión mayor de 30 milímetros de Hg. ó de 20-30 milímetros de Hg. de diferencia con la presión diastólica, es indicación de fasciotomía por instauración de síndrome compartimental (7).

Las áreas irreversiblemente necrosadas deben ser resecadas, y en los casos traumáticos, cualquier lesión directa de vasos sanguíneos o nervios debe ser identificada y reparada. Se debe observar la revascularización de los músculos y nervios y, siempre que la fasciotomía se haya realizado de forma rápida y correcta, los músculos recuperarán su color normal y responderán a la estimulación. El cierre temporal del tejido blando (e injertos de piel si es necesario) ayudará a la cicatrización (8).

En los síndromes de Volkmann establecidos, es decir aquellos que son subagudos o crónicos por el paso del tiempo, además se deben aplicar otras técnicas para la musculatura afectada, como son los alargamientos en escalera, transposiciones o transferencias de músculos (9).

La contractura isquémica de Volkmann es una patología poco frecuente, por ello la evidencia de su tratamiento médico y de su abordaje fisioterápico es muy limitada. Dadas las numerosas complicaciones funcionales que cursan, es necesaria la elaboración de un Plan de Intervención en Fisioterapia dirigido al tratamiento de estas complicaciones.

## **OBJETIVOS**

Objetivo general: diseñar, implementar y evaluar un plan de intervención fisioterápico basado en la evidencia científica para el tratamiento de las complicaciones crónicas de una contractura isquémica de Volkmann tras fractura supracondílea humeral derecha.

Objetivos específicos:

- Mejora del rango de movimiento (ROM).
- Aumento de la fuerza muscular.
- Readaptación funcional.

## **METODOLOGÍA**

### **CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO**

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

Se establecen una serie de variables dependientes (ROM activo y pasivo, movilidad articular, fuerza y longitud muscular, movilidad de la cicatriz y funcionalidad de la mano), que van a ser medidas antes, durante y después de la aplicación de la variable independiente, el tratamiento fisioterapéutico.

Es un estudio de tipo descriptivo longitudinal. Antes de comenzar el estudio, el paciente fue informado sobre el tratamiento y las bases de éste, reflejadas en el Consentimiento Informado (ANEXO I).

## **ANAMNESIS**

- Datos personales:
  - Edad: 12 años
  - Talla 161cm Peso 52 kg
  - Profesión: estudiante
  - Mano dominante: derecha

- Fecha de última intervención quirúrgica: 11/12/2015
- Fecha de valoración fisioterápica: 09/01/2017
- Sintomatología actual: déficit de movilidad en codo, muñeca y mano derechos y disminución de la fuerza en musculatura de antebrazo y mano. No presenta dolor ni sensibilidad alterada. Está adaptado a utilizar su mano izquierda para las actividades de la vida diaria.
- Historia clínica:
  - 15/04/2011 (6 años): caída en la que se produce una fractura supracondílea de cuarto grado. Isquemia aguda antebrazo derecho. Déficit motor parcial de la mano derecha. Extirpación de la musculatura de la zona volar por necrosis.
  - 11/12/2015: tratamiento quirúrgico programado de parálisis de antebrazo y mano derecha secundario a síndrome de Volkmann por fractura supracondílea humeral derecha. No se encuentran vientres musculares útiles en región volar salvo pronador redondo, y en región dorsal amiotrofia y deficiente irrigación del extensor común de los dedos y mejor aspecto de primer y segundo radial. Se realiza exéresis de abundante tejido muscular fibroso, extensa neurolisis de mediano, cubital y radial así como transferencia tendinosa de supinador largo a flexor largo del pulgar, de primer radial a flexor común profundo de los dedos, de pronador redondo a palmar mayor y tenotomía del segundo radial, así como neurorrafia del nervio mediano. Férula braquio-antebraquial volar. Recibe tratamiento fisioterápico post cirugía, del cuál no se dispone de información.

## VALORACIÓN FISIOTERÁPICA

Se sigue el modelo de valoración fisioterápica propuesto por Nicola J. Petty y Ann P. Moore (10), integrándolo con diversas fuentes que completan dicha valoración (11-19).

### **1. Observación:** (10-12)

#### **- Observación general**

No se encuentran alteraciones de la postura en cabeza, cuello, tronco, extremidades inferiores ni extremidad superior izquierda. Expresión de la cara normal.

Extremidad superior derecha, presenta hombro ligeramente elevado y en rotación interna.

#### **- Observación detallada**

Postura: la extremidad superior derecha presenta postura y contornos óseos normales.



Imagen 1: extremidad superior derecha

Masa muscular: se observa amiotrofia importante en antebrazo afecto comparación con el sano.



Imagen 2: antebrazo derecho

Partes blandas:

Color normal, no presenta inflamación ni hinchazón, bello normal, palma de la mano ligeramente más sudorosa que la sana.

Presenta varias cicatrices:

- zona del olecranon, color y forma normal, no adherida.
- antebrazo, cara anterior. Presenta dos superpuestas, que ocupan todo el antebrazo. En la zona proximal se observa una zona hipertrófica y adherida.
- pulgar derecho: color y forma normal, no adherida.

Dolor:

Escala EVA (ANEXO II) (13): Puntuación 0.

No presenta dolor actual ni episodios de dolor.

Actitudes y sentimientos del paciente:

Paciente optimista y tiene buena disposición para trabajar. Es consciente de lo largo de su proceso y tiene una buena adaptación a las actividades de la vida diaria. Su integración social es adecuada y se encuentra dentro de un entorno familiar favorable.

Escala de ansiedad y depresión GOLDBERG (ANEXO III) (14), negativa en ambas pruebas.

## **2. Movimiento articular**

### **2.1 Rango articular: goniometría activa y pasiva (11, 12, 15)**

Se toman mediciones en las articulaciones del codo (flexo-extensión y prono-supinación), muñeca (flexo-extensión e inclinaciones radial y cubital) y dedos (flexo-extensión, abducción y adducción). Se utiliza un goniómetro de dedos, con una fiabilidad intraexaminador 0.97-0.98 e interexaminador 0.97 y un goniómetro de plástico con fiabilidad intraexaminador 0.76 e interexaminador: 0.72 (15).

Tras las mediciones se observa:

- Restricción de movimiento pasivo y activo importante en comparación con el lado sano en los movimientos de supinación y flexión de muñeca.
- Disminución de movimiento activo en los dedos en comparación con los del lado sano.

	flexión		extensión		pronación		supinación	
<b>codo</b>	activa	pasiva	activa	pasiva	activa	pasiva	activa	pasiva
afecta	138	142	-10	-10	82	85	0	10
sana	145	152	-10	-10	80	82	90	95

Tabla 1: goniometría activa y pasiva de la articulación del codo.

	flexión		extensión		inclinación radial		inclinación cubital	
<b>muñeca</b>	activa	pasiva	activa	pasiva	activa	pasiva	activa	pasiva
afecta	10	18	70	90	25	30	8	40
sana	80	85	70	90	27	31	34	43

Tabla 2: goniometría activa y pasiva de la articulación de la muñeca.

<b>2ºdedo</b>	flexión		extensión		<b>3ºdedo</b>	flexión		extensión	
<b>MCF</b>	activa	pasiva	activa	pasiva	<b>MCF</b>	activa	pasiva	activa	pasiva
afecta	90	103	0	35	afecta	90	110	-30	25
sana	91	98	20	40	sana	90	102	17	35
<b>IFP</b>	activa	pasiva	activa	pasiva	<b>IFP</b>	activa	pasiva	activa	pasiva
afecta	95	110	0	9	afecta	90	120	-10	20
sana	90	105	0	11	sana	105	108	10	20
<b>IFD</b>	activa	pasiva	activa	pasiva	<b>IFD</b>	activa	pasiva	activa	pasiva
afecta	70	93	5	20	afecta	70	90	-10	13
sana	70	90	5	20	sana	70	88	10	15
<b>4ºdedo</b>	flexión		extensión		<b>5ºdedo</b>	flexión		extensión	
<b>MCF</b>	activa	pasiva	activa	pasiva	<b>MCF</b>	activa	pasiva	activa	pasiva
afecta	99	111	5	20	afecta	100	110	-30	25
sana	100	110	5	20	sana	98	106	15	25
<b>IFP</b>	activa	pasiva	activa	pasiva	<b>IFP</b>	activa	pasiva	activa	pasiva
afecta	100	120	-20	15	afecta	80	105	0	20
sana	102	112	5	15	sana	95	105	0	20
<b>IFD</b>	activa	pasiva	activa	pasiva	<b>IFD</b>	activa	pasiva	activa	pasiva
afecta	75	90	5	20	afecta	72	79	0	30
sana	70	85	5	20	sana	71	81	0	25

<b>1ºdedo</b>	flexión		extensión		abducción		
<b>MCF</b>	activa	pasiva	activa	pasiva	<b>CMC</b>	activa	pasiva
afecta	40	60	0	40	afecta	48	80
sana	45	60	0	35	sana	75	78
<b>IFP</b>	activa	pasiva	activa	pasiva			
afecta	30	90	0	12			
sana	85	90	10	16			

\*MCF: metacarpo falángica; IFP: interfalángica proximal; IFD: interfalángica distal; CMC: carpo metacarpiana.

Tabla 3: goniometría activa y pasiva de las articulaciones de la mano.

## 2.2 Calidad de movimiento y sensación terminal:

- En el movimiento de supinación la sensación final es resistencia firme++.
- En la flexión de muñeca la sensación final es resistencia firme++.

## 2.3 Juego articular translatorio: deslizamiento combinado con tracción grado 1 de las siguientes articulaciones:

articulación	movimiento	sensación terminal	dolor
<b>humero- cubital</b>	normal	firme	asintomática
<b>humero- radial</b>	normal	firme	asintomática
<b>radio-cubital superior</b>	limitado deslizamiento ventral	firme/semirrígida	asintomática
<b>radio-cubital inferior</b>	limitado deslizamiento dorsal	firme	asintomática
<b>radio- carpiana</b>	limitado en deslizamiento dorsal y tracción	firme/semirrígida	asintomática
<b>intercarpiana</b>	normal	firme	asintomática
<b>articulaciones mano</b>	normal	firme	asintomática

Tabla 4: juego articular translatorio.

## 3. Valoración muscular

### 3.1 Balance muscular manual (ANEXO IV) (16) de 0 a 5 con signos +/-

- Presenta déficit considerable en flexo-extensión de muñeca, flexión de metacarpofalangicas, interfalangicas proximales y distales, abducción y aducción de dedos y todos los movimientos del pulgar.

función muscular	músculos implicados	grados
<b>flexión codo</b>	bíceps braquial, braquial anterior, supinador largo	<b>5</b>
<b>extensión codo</b>	tríceps, ancóneo	<b>5</b>
<b>supinación</b>	supinador corto, bíceps braquial	<b>4+</b>
<b>pronación</b>	pronador redondo y pronador cuadrado	<b>4+</b>
<b>flexión muñeca</b>	palmar mayor y cubital anterior	<b>2+</b>
<b>extensión muñeca</b>	primer radial, segundo radial, cubital posterior	<b>3</b>
<b>flexión MCF</b>	lumbricales e interóseos	<b>3</b>
<b>extensión MCF</b>	extensor común de los dedos, del índice y del meñique	<b>4</b>
<b>flexión IFP y IFD</b>	flexor común superficial y profundo	<b>3</b>
<b>abducción dedos</b>	interóseos dorsales	<b>2+</b>
<b>aducción dedos</b>	interóseos palmares	<b>2+</b>
<b>flexión MCF e IFP pulgar</b>	flexor corto y largo del pulgar	<b>3+</b>
<b>extensión MCF e IFP pulgar</b>	extensor corto y largo del pulgar	<b>3+</b>
<b>abducción pulgar</b>	separador largo y corto del pulgar	<b>3</b>
<b>aducción pulgar</b>	aproximador del pulgar	<b>3</b>
<b>oposición</b>	oponente del pulgar y oponente del dedo meñique	<b>3</b>

\*MCF: metacarpofalangica; IFP: interfalangica proximal; IFD: interfalangica distal.

Tabla 5: Valoración fuerza muscular, escala Daniels.

### 3.2 Pruebas de longitud muscular y movilidad tendinosa (12, 17)

La amplitud de movimiento de flexión de muñeca está restringida por acortamiento de la musculatura extensora de muñeca y dedos.

#### **4. Valoración de la sensibilidad** (10,12,18)

Sensibilidad:

<b>sensibilidad</b>	<b>prueba</b>	<b>resultados</b>
<b>táctil</b>	protopática Distinguir texturas – pincel y algodón	NORMAL
	epicrítica Discriminar entre dos puntos	NORMAL
<b>dolorosa</b>	Distinguir entre punta de aguja y extremo romo	NORMAL
<b>termica</b>	Distinguir estímulos frios y calientes	NORMAL
<b>vibratoria</b>	Identificar la vibración - diapasón	NORMAL
<b>presión profunda (barestesia)</b>	Distinguir presiones profundas y superficiales - Presiones manuales.	NORMAL
<b>propiocepcion</b>	Reconocer distintas posiciones de muñeca y dedos.	NORMAL
<b>esterognosis</b>	Reconocimiento de objetos – Moneda, clip, formas geométricas	NORMAL

Tabla 6: tipos de sensibilidad exploradas, pruebas de valoración y resultados.

Reflejos tendinosos, bicipital (c5-c6) tricipital (C7), normal.

Movilidad de los nervios, test cubital, radial y mediano, negativos

## **5. Capacidad funcional:**

Escala DASH (19) (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) (ANEXO V)  
 Puntuación de 34,1 sin considerar el módulo opcional de trabajo ni actividades especiales.

Valoración cualitativa de las pinzas descritas (20):

- Realiza el 38,9% de las pinzas descritas con trastorno 2 ó 3, que implica un trastorno importante en la función requerida.

<b>Graduación:</b>			
<b>0= Ausencia de trastornos</b>			
<b>presas bidigitales</b>	oposición terminal	coger una aguja	2
	oposición subterminal	sostener un papel	0
	opos. subtérmico lateral	girar una llave	2
	interdigital laterolateral	sostener un cigarrillo	1
<b>presas pluridigitales</b>	tridigital	escribir	2
	tridigital-lateral	desenroscar un tapón	2
	tetradigital de pulpejo	sostener una pelota	0
	tetradigital pulpejolateral	desenroscar una tapa	2
	pentadigital pulpejo (pulpejo-lateral)	sostener una pelota	1
	pentadigitales comisural	coger un cuenco	1
	pentadigital panorámica	sostener un cd	0
	presa en garra	sostener una bolsa	0
<b>presas palmares</b>	digitopalmar	sostener el volante de un coche	0
	palmar(dirección/fuerza)	uso de martillo	2
	palmar cilíndrica	sostener un vaso	0
	entrada direccional	uso de tenedor	2
	palmar de soporte	sostener una bandeja	1
	palmar hueca	sostener agua	0

Tabla 7: Valoración cualitativa de pinzas descritas.

## **DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO:**

Síntomas y signos relacionados con la presencia de hipomovilidad en la articulación humero-radial y radio-carpiana, juego articular alterado en articulaciones humero-radial, radio-carpiana y debilidad en la musculatura del antebrazo y mano. Además presenta acortamiento en la musculatura extensora de muñeca y adherencias en zonas de la cicatriz.

## **TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO**

Se proponen 8 semanas de tratamiento con los siguientes objetivos terapéuticos:

1. Aumentar del rango de movimiento activo y pasivo (ROM).
2. Mejorar la movilidad articular de las articulaciones afectadas.
3. Incrementar la fuerza muscular de antebrazo y mano.
4. Readaptar funcionalmente la extremidad superior derecha.
5. Aumentar la longitud muscular.
6. Tratar las alteraciones de la cicatriz.

Se da comienzo al tratamiento el dia 11 de enero de 2017, se realizan cinco sesiones semanales durante 8 semanas.

### **Objetivos 1 y 2: aumentar el Rango de Movimiento (ROM) y mejorar la movilidad articular (12).**

#### **Articulación radio-cubital superior:**

Se comienza el tratamiento con tracciones grado I, intermitentes, durante 2 minutos, para calentamiento de estructuras.

- Deslizamientos grado III (5 repeticiones de 30 segundos).
1. Posición inicial: paciente sentado. La cara cubital del antebrazo sobre la mesa. El codo en flexión de 70º aproximadamente, el antebrazo en

supinación de 35º aproximadamente. Fisioterapeuta de pie, hacia la cara dorsal del antebrazo.

2. Fijación: la mano derecha fija el cúbito.
3. Ejecución: la mano izquierda moviliza el radio.
4. Dirección del movimiento: deslizamiento ventral.
5. Indicación: en deslizamiento ventral limitado, es decir, supinación (Regla Convexa).

#### **Articulación radio-cubital inferior:**

Se comienza el tratamiento con tracciones grado I, intermitentes, durante 2 minutos, para calentamiento de estructuras.

- Deslizamientos grado III (5 repeticiones de 30 segundos).
1. Posición inicial: paciente sentado. El antebrazo en posición de reposo sobre la mesa. (Si se aumenta la abducción de la articulación del hombro la posición de la mano cambia del plano sagital al plano horizontal; la posición de reposo del antebrazo no se altera). Fisioterapeuta de pie, de frente hacia la mano.
  2. Fijación: la mano derecha (sobre la mesa) toma por el lado cubital alrededor de la parte distal del cúbito del paciente y la fija contra la mesa.
  3. Ejecución: la mano izquierda toma por el lado radial alrededor de la parte distal del radio del paciente, con la eminencia tenar en cara ventral e índice en dorsal
  4. Dirección del movimiento: deslizamiento dorsal

5. Indicación: en deslizamiento dorsal limitado, es decir, supinación (Regla Cónica).

#### **Articulación radiocarpiana e intercarpiana:**

Se comienza el tratamiento con tracciones grado I, intermitentes, durante 2 minutos, para calentamiento de estructuras.

- Tracciones grado III (5 repeticiones de 30 segundos)
  1. Posición inicial: paciente sentado con el antebrazo en su cara ventral sobre la mesa. Fisioterapeuta de pie, hacia el borde cubital de la mano.
  2. Fijación: la mano izquierda toma por la cara dorsal alrededor de la parte distal del antebrazo del paciente para la articulación radiocarpiana, y de la fila proximal del carpo para la articulación intercarpiana.
  3. Ejecución: la mano derecha toma por la cara dorsal alrededor de los huesos metacarpianos y todos los huesos del carpo del paciente o solamente la fila distal del carpo.
  4. Dirección del movimiento: distal (distracción).
    - Deslizamientos grado III (5 repeticiones de 30 segundos)
      1. Posición inicial: paciente sentado. La cara dorsal del antebrazo sobre la mesa. La mano sobrepasa el borde de ésta. Fisioterapeuta de pie, hacia el borde radial de la mano.
      2. Fijación: la mano derecha toma por el lado ventral alrededor de la parte distal del antebrazo del paciente para la articulación

radiocarpiana, o también la fila proximal del carpo para la articulación intercarpiana, y fija contra la mesa.

3. Ejecución: la mano izquierda toma por el lado palmar alrededor de los huesos metacarpianos y todos los huesos del carpo del P (o solamente la fila distal del carpo).
4. Dirección del movimiento: dorsal.
5. Indicación: en flexión palmar limitada.

**Objetivos 3 y 4: incrementar la fuerza muscular y Readaptar funcionalmente la extremidad superior derecha (21-23):**

En una primera fase del tratamiento se realizan los ejercicios con el paciente. Después supervisa su correcta realización para realizarlos en casa.

- Ejercicios activos de flexo-extensión de muñeca (10 repeticiones, 75-80% de carga máxima, 3 series) con Thera-band.
- Ejercicios prono-supinación:  
Ejercicios de pronosupinación activa (10 repeticiones, 75-80% de carga máxima, 3 series), con maza de madera de gimnasia.  
Aumentar la resistencia con pesos sobre la maza.



Imagen 3: ejercicio prono-supinación con maza de madera

- Fortalecimiento de la musculatura de la mano, mediante movilización activa dirigida (agarrar, sostener y soltar objetos) Se realizan 10 repeticiones de cada ejercicio. Reentrenamiento de funciones básicas de la mano, se utilizan masas terapéuticas de distintos colores/resistencia:
  1. Colocar masa terapéutica entre los dedos y apretarla.
  2. Desenroscar tapas de botellas, variando el grosor de éstas.
  3. Colocar toalla sobre la mesa, recoger los dedos y luego estirarlos, usando como resistencia el material.
  4. Colocar masa terapéutica en la palma de la mano y apretarla con el resto de los dedos.
  5. Colocar goma que abarque los dedos y separarla, utilizando la resistencia de dicha goma.
  6. Colocar masa terapéutica sobre la mesa e introducir cada dedo por separado y flexionarlo.
  7. Cortar pequeños trozos de la masa terapéutica, haciendo pinza con cada uno de los dedos.

#### **Objetivo 5: aumentar la longitud muscular (17):**

Se realizan estiramientos mediante Facilitación Neuromuscular Propioceptiva, en la musculatura extensora de muñeca y dedos.

En una fase más avanzada del tratamiento, se explican y supervisan autoestiramientos, para que los realice en paciente y como tratamiento para domicilio.

#### **Objetivo 6: tratar las alteraciones de la cicatriz (24):**

Masaje de la cicatriz: pases circulares y lineales, estirar y depresoterapia con ventosas. 10 minutos por sesión.

## **RESULTADOS**

### **Evolución y seguimiento**

Se realizó una valoración control a mitad del tratamiento y una al final del mismo.

Debido a la valoración tan extensa del caso, se tendrán en cuenta los resultados más relevantes, sistematizados en los siguientes apartados: observación, movimiento articular, valoración muscular, valoración de la sensibilidad y capacidad funcional.

#### **1. observación**

Del mismo modo que en la valoración no se encuentran alteraciones importantes, más allá de la amiotrofia en el antebrazo afecto. La cicatriz ha reducido su tamaño, aunque sigue siendo hipertrófica, sin embargo ya no se encuentra adherida.

Dolor:

Escala EVA: Puntuación 0

Sigue sin presentar episodios de dolor.

Escala de ansiedad y depresión GOLDBERG, negativa en ambas pruebas.

#### **2. Movimiento articular**

##### 2.1. Rango articular: goniometría activa y pasiva

<b>Codo</b>	activa				pasiva			
	inicial	mitad	final	sana	inicial	mitad	final	sana
flexión	138	140	140	145	142	146	147	152
extensión	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10	-10
pronación	82	80	79	80	85	84	84	82
supinación	0	23	51	90	10	27	56	95

Tabla 8: Evolución de la amplitud activa y pasiva de los movimientos de la articulación del codo, expresados en grados y en comparación con el lado sano.

<b>Muñeca</b>		activa				pasiva			
		inicial	mitad	final	sana	inicial	mitad	final	sana
flexión		10	33	48	80	18	37	52	85
extensión		70	70	70	70	90	90	90	90
Inclinación radial		25	24	26	27	30	30	29	31
Inclinación cubital		8	19	32	34	40	42	42	43

Tabla 9: Evolución de la amplitud activa y pasiva de los movimientos de la muñeca, expresados en grados y en comparación con el lado sano.

- Se observa un aumento tanto activo como pasivo en los movimientos de supinación de codo y flexión de muñeca, sin embargo, existe diferencia en comparación con el lado sano en ambos casos.
- El movimiento activo de inclinación cubital aumenta tanto a mitad como a final de tratamiento, hasta equipararse con el lado sano.

<b>2ºdedo</b>		MCF				IFP				IFD			
		inicial	mitad	final	sana	inicial	mitad	final	sana	inicial	mitad	final	sana
flexión	activa	90	92	91	91	95	94	94	90	70	72	71	70
	pasiva	103	102	102	98	110	111	109	105	93	91	92	90
exten- sión	activa	0	11	18	20	0	0	0	0	5	5	5	5
	pasiva	35	34	35	40	9	9	10	11	20	21	21	20

Tabla 10: Evolución de la amplitud activa y pasiva de los movimientos de las articulaciones de dedo índice, expresados en grados y en comparación con el lado sano.

<b>3ºdedo</b>		MCF				IFP				IFD			
		inicial	mitad	final	sana	inicial	mitad	final	sana	inicial	mitad	final	sana
flexión	activa	90	89	90	90	90	90	90	105	70	68	69	70
	pasiva	110	110	110	102	120	118	118	108	90	90	91	88
exten- sión	activa	-30	-14	4	17	-10	-2	5	10	-10	1	6	10
	pasiva	25	27	28	35	20	20	21	20	13	14	14	15

Tabla 11: Evolución de la amplitud activa y pasiva de los movimientos de las articulaciones de dedo medio, expresados en grados y en comparación con el lado sano.

<b>4ºdedo</b>		MCF				IFP				IFD			
		inicial	mitad	final	sana	inicial	mitad	final	sana	inicial	mitad	final	sana
flexión	activa	99	100	100	100	100	101	100	102	75	74	74	70
	pasiva	111	110	110	110	120	117	119	112	90	91	90	85
exten- sión	activa	5	5	5	5	-20	-8	0	5	5	5	5	5
	pasiva	20	20	20	20	15	15	15	15	20	21	21	20

Tabla 12: Evolución de la amplitud activa y pasiva de los movimientos de las articulaciones de dedo anular, expresados en grados y en comparación con el lado sano.

<b>5ºdedo</b>		MCF				IFP				IFD			
		inicial	mitad	final	sana	inicial	mitad	final	sana	inicial	mitad	final	sana
flexión	activa	100	99	99	98	80	90	95	95	72	70	71	71
	pasiva	110	110	111	106	105	104	104	105	79	80	80	81
exten- sión	activa	-30	-11	4	15	0	0	0	0	0	0	0	0
	pasiva	25	23	23	25	20	20	20	20	30	30	30	25

Tabla 13: Evolución de la amplitud activa y pasiva de los movimientos de las articulaciones de dedo meñique, expresados en grados y en comparación con el lado sano.

<b>1ºdedo</b>		MCF				IFP			
		inicial	mitad	final	sana	inicial	mitad	final	sana
flexión	activa	40	41	42	45	30	54	74	85
	pasiva	60	58	59	60	90	90	90	90
extensión	activa	0	0	0	0	0	0	2	10
	pasiva	40	38	39	35	12	13	12	16
		CMC							
abducción	activa	48	63	73	75				
	pasiva	80	80	80	78				

Tabla 14: Evolución de la amplitud activa y pasiva de los movimientos de las articulaciones de dedo pulgar, expresados en grados y en comparación con el lado sano.

- Se observa, en las tablas 10 a 14, un aumento general en todos los rangos de movimientos activos que se encontraban disminuidos en las articulaciones de los dedos, normalizándose en comparación con el lado sano en casi todos los casos.

## 2.2 Calidad de movimiento y sensación terminal:

- En los movimientos de supinación y flexión de muñeca la sensación final sigue siendo firme ++

## 2.3 Juego articular translatorio

<b>articulación</b>	<b>movimiento</b>	<b>sensación final</b>	<b>dolor</b>
<b>humero- cubital</b>	normal	firme	asintomática
<b>humero- radial</b>	normal	Firme	asintomática
<b>radio-cubital superior</b>	normal	firme	asintomática
<b>radio-cubital inferior</b>	Limitado deslizamiento dorsal	firme	asintomática
<b>radio- carpiana</b>	normal	firme	asintomática
<b>intercarpiana</b>	normal	Firme	asintomática
<b>articulaciones mano</b>	normal	firme	asintomática

Tabla 15: Valoración final del juego articular translatorio.

- Se observa una normalización del movimiento y la sensación terminal en comparación a la extremidad superior sana, de la articulación radio-cubital superior y radio-carpiana. El deslizamiento dorsal de la articulación radio-cubital inferior sigue disminuido.

### **3. Valoración muscular**

3.1 Balance muscular manual de 0 a 5 con signos +/-

<b>función muscular</b>	<b>músculos implicados</b>	<b>grados</b>		
		inicio	mitad	Final
<b>flexión codo</b>	bíceps braquial, braquial anterior, supinador largo	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>extensión codo</b>	tríceps, ancónneo	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>supinación</b>	supinador corto, bíceps braquial	<b>4+</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
<b>pronación</b>	pronador redondo y pronador cuadrado	<b>4+</b>	<b>4+</b>	<b>5</b>
<b>flexión muñeca</b>	palmar mayor y cubital anterior	<b>2+</b>	<b>3+</b>	<b>4</b>
<b>extensión muñeca</b>	primer radial, segundo radial, cubital posterior	<b>3</b>	<b>3+</b>	<b>4</b>
<b>flexión mf</b>	lumbricales e interóseos	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>extensión mf</b>	extensor común de los dedos, del índice y del meñique	<b>4</b>	<b>4+</b>	<b>4+</b>
<b>flexión ifp y ifd</b>	flexor común superficial y profundo	<b>3</b>	<b>3+</b>	<b>3+</b>
<b>abducción dedos</b>	interóseos dorsales	<b>2+</b>	<b>3</b>	<b>3+</b>
<b>aducción dedos</b>	interóseos palmares	<b>2+</b>	<b>3+</b>	<b>4</b>
<b>flexión mf e if pulgar</b>	flexor corto y largo del pulgar	<b>3+</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>extensión mf e if pulgar</b>	extensor corto y largo del pulgar	<b>3+</b>	<b>4</b>	<b>4+</b>
<b>abducción pulgar</b>	separador largo y corto del pulgar	<b>3</b>	<b>3+</b>	<b>3+</b>
<b>aducción pulgar</b>	aproximador del pulgar	<b>3</b>	<b>3+</b>	<b>4</b>
<b>oposición</b>	oponente del pulgar y oponente del dedo meñique	<b>3</b>	<b>3+</b>	<b>3+</b>

Tabla 16: evolución de la fuerza muscular, escala Daniels.

- Se observa una mejora general a nivel de fuerza. En codo y muñeca todas las funciones con un nivel de Daniels 4 ó superior. En las funciones de la mano existe mejoría en todas, sin embargo existe déficit de la fuerza muscular, inferior a 4, en flexión de articulaciones interfalángicas proximales y distales de los dedos, abducción de dedos, abducción del pulgar y oposición.

### 3.2 Pruebas de longitud muscular y movilidad tendinosa

- la musculatura extensora de muñeca y dedos permanece acortada.

### **4. Valoración de la sensibilidad**

- Sigue siendo normal

### **5. capacidad funcional:**

	<b>inicio</b>	<b>mitad</b>	<b>final</b>
<b>escala DASH:</b>	34,1%	25%	15,9%

Tabla 17: evolución de la valoración de la discapacidad.

Valoración cualitativa de las pinzas descritas:

- Se observa una mejoría en la funcionalidad de las pinzas descritas, realizando el 5,6% de las pinzas descritas con trastorno 2 ó 3, que implica un trastorno importante en la función requerida.

<b>Graduación:</b>					
<b>0= Ausencia de trastornos</b>					
<b>1= Mínimo trastorno, que no perjudica la eficacia de la toma (temblor, lentitud...)</b>					
<b>2= Perturbaciones importantes, puede realizarse una prensión, mala funcionalidad.</b>					
<b>3= Imposibilidad de realizar la función requerida</b>					
<b>Tipos de prensiones</b>			<b>Calidad</b>		
			inicio	mitad	final
<b>presas bidigitales</b>	oposición terminal	coger una aguja	2	1	1
	oposición subterminal	sostener un papel	0	0	0
	opos. subtérmino lateral	girar una llave	2	2	1
	interdigital laterolateral	sostener un cigarrillo	1	1	1
<b>presas pluridigitales</b>	tridigital	escribir	2	2	2
	tridigital-lateral	desenroscar un tapón	2	1	1
	tetradigital de pulpejo	sostener una pelota	0	0	0
	tetradigital pulpejolateral	desenroscar una tapa	2	1	1
	pentadigital pulpejo (pulpejo-lateral)	sostener una pelota	1	0	0
	pentadigitales comisural	coger un cuenco	1	0	0
	pentadigital panorámica	sostener un cd	0	0	0
	presa en garra	sostener una bolsa	0	0	0
<b>presas palmares</b>	digitopalmar	sostener el volante de un coche	0	0	0
	palmar(dirección/fuerza)	uso de martillo	2	1	1
	palmar cilíndrica	sostener un vaso	0	0	0
	centrada direccional	uso de tenedor	2	1	1
	palmar de soporte	sostener una bandeja	1	1	1
	palmar hueca	sostener agua	0	0	0

Tabla 18: Evolución cualitativa de la ejecución de las pinzas descritas.

## **DISCUSIÓN**

Al tratarse de un trabajo de fin de grado basado en la evidencia en fisioterapia, en primer lugar se procede a analizar las características psicométricas y criterios de la selección de los instrumentos de medida.

En la selección de la escala a utilizar para la valoración funcional se estudiaron las siguientes posibilidades: Patient Rated Wrist/Hand Evaluation (PRWHE) y Michigan Hand Outcomes Questionnaire (MHQ) y DASH (en su versión larga y corta). Se seleccionó la escala DASH en su versión larga y en castellano por ser más cómoda para el paciente, debido a su carácter más general, que evalúa de manera integral brazo, hombro y mano. Las dimensiones del cuestionario poseen una fiabilidad alta, con una consistencia interna muy elevada y una reproducibilidad mediante la prueba test-retest de 0,96 (25, 26, 27).

La valoración de la amplitud de movimiento se realizó con un goniómetro estándar porque ha sido demostrada su validez en la práctica clínica (28).

Las medidas relativas a la goniometría son la media de tres mediciones que se realizaron con el objetivo de disminuir el error de medida intrasujeto (11).

Para valorar la fuerza muscular se utilizaron pruebas manuales mediante la escala Daniel's (16). Podría haberse utilizado la dinamometría para obtener un valor más objetivo que la prueba manual, pero se carece de dinamómetro.

Además de la valoración de la fuerza muscular y la escala DASH de funcionalidad de la mano se valoraron cualitativamente las diferentes presas manuales descritas por Kapandji (20), clasificándolas en una categoría de cuatro valores, especificada en la tabla 7, presentada en la metodología.

Para las hipomovilidades de origen articular Kaltenborn (12) utiliza técnicas de movilización articular en grado III, debido a que la causa mecánica de la hipomovilidad normalmente se debe a una alteración de la relación rodar-deslizar, la limitación del componente del deslizamiento es la que más contribuye a su producción. Por este motivo se aplicaron como tratamiento deslizamientos articulares para las articulaciones hipomóviles.

El Plan de Intervención propuesto ha permitido una mejora en la movilidad, fuerza y capacidad funcional del paciente.

Tras el tratamiento, el juego articular continua alterado en cantidad y calidad y la sensación firme+ + se mantiene tanto en supinación como flexión de muñeca. Sin embargo, se ha ganado rango articular en todas las articulaciones por lo que los deslizamientos y tracciones han demostrado tener efectos positivos en la hipomovilidad articular.

La evidencia que respalda la eficacia de la movilización articular en muñeca y codo, como tratamiento de la hipomovilidad articular es escasa. No se encuentra unanimidad de criterio respecto a las técnicas a utilizar, ya que la bibliografía (29, 30) es dispersa (concepto Maitland, concepto Kaltenborn, movilización con movimiento de Mulligan). No obstante, el estudio de Coyle y Robertson (29), señala que las movilizaciones grado III según Kaltenborn son más eficaces que las oscilaciones de Maitland, para el tratamiento de la hipomovilidad articular.

En relación a la capacidad funcional del paciente se ha producido una mejoría, de una puntuación de 34,1 a un 15,9 en la escala DASH. El progreso en la realización de las pinzas descritas es notable, al comienzo del tratamiento realiza un 61,11% de éstas con 0 (ausencia de trastornos) o 1 (mínimo trastorno que no perjudica la eficacia de la toma), progresando hasta un 94,44% al final de éste.

– Limitaciones del estudio:

La limitación principal del estudio es su diseño intrasujeto, ya que carece de validez externa, debido a que sus resultados no se pueden generalizar. Sin embargo, puede ser adecuado para aportar conocimiento a la práctica clínica.

La imposibilidad de continuar el estudio durante un periodo más largo de tiempo, se considera una traba importante a la hora de evaluar el plan de tratamiento.

La validez interna del estudio puede verse mermada por sesgos en la medición, al no disponer de instrumentación necesaria para realizarlas de la manera más objetiva.

Por ello, se proponen nuevas líneas de investigación consistentes en aumentar el número de casos, de diferentes edades y sexo, evaluando casos en su etapa aguda y aplicando diferentes técnicas disponiendo del tiempo suficiente para su evaluación.

## CONCLUSIONES

---

En este caso en particular:

- Los deslizamientos y tracciones grado III mantenidos son efectivos para aumentar la amplitud del movimiento en las articulaciones del codo y de la muñeca.
- Los ejercicios activos funcionales, además de la terapia ocupacional, tienen efecto positivo en el aumento de la fuerza muscular y la funcionalidad de la mano.
- Las técnicas de masaje y depresoterapia justifican la mejoría en la mejoría de la movilidad y la disminución de tamaño de la cicatriz.

## BIBLIOGRAFÍA

1. 1. Volkmann C. Contractura isquémica de Volkmann: MedlinePlus enciclopedia médica [Internet]. Medlineplus.gov. 2017 [citado el 23 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001221.htm>
2. Zuker RM, Egerszegi EP, Manktelow RT, McLeod A, Candlish S. Volkmann's ischemic contracture in children: the results of free vascularized muscle transplantation. *Microsurgery*. 1991;12:341-5.
3. Gomez Palacio V. Estudio del tratamiento de las fracturas supracondíleas de húmero en la infancia en el Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza entre 1998 y 2008 [Tesis doctoral]. Universidad de Zaragoza; 2013.
4. González F, García N, Caballero R, Díaz J, Ojeda B. Fisiopatología, Etiología y Tratamiento del Síndrome Compartimental (revisión). 2009;14-18.
5. Lipscomb PR. The etiology and prevention of Volkmann's ischemic contracture. *Surg Gynecol Obstet*. 1956;103:353-61.
6. Copley LA, Dormar JP, Davidson RS. Vascular injuries and their sequelae in pediatric supracondylar humeral fractures: Toward a goal of prevention. *J Pediatr Orthop*. 1996;16:99-103.
7. Battaglia TC, Armstrong DJ, Schwend RM. Factors affecting forearm compartment pressures in children with supracondylar fractures of the humerus. *J Pediatr Orthop*. 2002;22:431-9.
8. Pirone AM, Graham HK, Krajbich JI. Management of displaced extension-type supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg Am*. 1988;70:641-50.

9. Blakey CM, Biant LC, Birch R. Ischemia and the pink pulseless hand complicating supracondylar fractures of the humerus in childhood. Long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Br.* 2009;91:1487-92.
10. Petty NJ, Moore AP. Exploración de la muñeca y la mano. En: Exploración y evaluación neuromusculoesquelética: un manual para terapeutas. 2<sup>a</sup> Ed. Madrid etc.: McGraw-Hill;2003. p. 229-53.
11. Palmer ML. Fundamentos de las técnicas de evaluación musculoesquelética. 1<sup>a</sup> Ed. Barcelona: Paidotribo;2002.
12. Kaltenborn FM. Movilización manual de las articulaciones. Volumen I extremidades. 7<sup>a</sup> ed. OMT- España;2011.
13. 7. Racedo E. Fedelat [Internet]. Fedelat.com. 2017 [consultado 20 Febrero 2017]. Disponible en: <http://www.fedelat.com/info/5-11-escalas-visual-anloga.html>
14. García Viniegras CRV. Manual para la utilización del cuestionario de salud general de Goldberg: Adaptación cubana. *Rev Cubana Med Gen Integr* [Internet]. 1999 Feb [citado 2017 Mayo 23] ; 15( 1 ): 88-97. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21251999000100010&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21251999000100010&lng=es).
15. Cleland J. Carpo y Mano. En: Netter. Exploración clínica en ortopedia: un enfoque para fisioterapeutas basado en la evidencia. Barcelona: Masson; 2006. p. 441-95.
16. Worthingham D. Balance muscular. En: Pruebas funcionales musculares. Madrid: Marban;1997.

- 17: Tricás Moreno JM, Hidalgo García C, Lucha López O, Ejenth O. Estiramiento y autoestiramiento muscular en Fisioterapia OMT. Volumen I: Extremidades. 1<sup>a</sup> ed. Zaragoza: OMT-España;2012.
18. Wolff I G, Castrillón M D, Lopera G J, Molina M. Luz Angela., Restrepo E J. Lesiones traumáticas de la mano. 1<sup>a</sup> ed. Bogotá: ASCOFAME; 1997.
- 19: DASH Versión Española (España) [Internet]. 2006 [consultado el 15 Abril de 2017]. Disponible en: [http://www.dash.iwh.on.ca/sites/dash/public/translations/DASH\\_Spanish\\_Spain\\_2008.pdf](http://www.dash.iwh.on.ca/sites/dash/public/translations/DASH_Spanish_Spain_2008.pdf)
20. Kapandji IA. Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica humana. Vol. 1, Miembro superior. 5<sup>a</sup> Ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana;1999.
21. Delprat J, Monsat M, Romain M, Allieu Y, Petry D. Rehabilitación de las lesiones de la mano y muñeca (excluyendo enfermedad de Dupuytren) Enciclopedia Médico-Quirúrgica. París, Francia: Elsevier;2000. 26(220) p. 1-25.
22. Roman M, Allieu Y, Rigout C. Rehabilitación de las lesiones tendinosas traumáticas de la mano. Enciclopedia Médico-Quirúrgica. París, Francia: Elsevier;2000. 26(220) p. 1-9.
23. Hernández Hernández MR. Manejo rehabilitatorio temprano de mano traumática con amputaciones parciales de dedos. Mediagraphic [Internet]. 2008; 3(2): 43-52. Disponible en: <http://www.mediagraphic.com/pdfs/residente/rr-2008/rr082c.pdf>
24. Johnson CL. Physical Therapists as Scar Modifiers. 1984; 64(9):1381 - 1387.

25. Gummesson C, Ward M, Atroshi I. The shortened disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (Quick DASH): validity and reliability based on responses within the full-length DASH. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2006;7(1):44.
26. Wolff GA, Ramírez J, Miranda D, Rueda L; García J, Gil C et al. Escalas de medición en salud y su aplicación en cirugía de la mano. Evaluación de un instrumento en población colombiana. *Revista Colombiana de Cirugía Plástica y Reconstructiva RCCP*. 2006;12(1):55-65.
27. Hervás MT, Navarro Collado MJ, Peiró S, Rodrigo Pérez JL, López Matéu P, Martínez Tello I. Versión española del cuestionario DASH. Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a los cambios. *Med Clin (Barc)*. 2006;127(12):441-7.
28. Issack P.S, Egol K.A: Posttraumatic Contracture of the elbow. *Bulletin of the Hospital for Joint Diseases*. 2006;63:3-4.
29. Coyle JA, Robertson. V1. Comparison of two passive mobilizing following Colles' fracture: a multi-element design. *Manual Ther*. 1998;3:34-41.
30. Naik VC, Chitra J, Khatri S. Effectiveness of Maitland versus Mulligan mobilization technique following post-surgical management of Colles fracture; randomized clinical trial. *Indian J Physiother Occup Ther*. 2007;1(4):14-19.

## **ANEXOS**

### **ANEXO I – Consentimiento informado**

Yo,....., con DNI ..... padre/madre de ..... , debido a su minoría de edad, autorizo a..... con DNI ..... , a que su caso sea desarrollado como Trabajo de Fin de Grado de Fisioterapia.

He recibido suficiente información del estudio y he podido realizar preguntas sobre éste.

He sido informado de que la participación en este estudio es estrictamente voluntaria. Además comprendo que puedo retirarme del mismo cuando quiera, sin tener que dar explicaciones y sin que esto repercuta en el tratamiento o ponga en riesgo la salud de mi hija.

Autorizo también a la toma de fotografías y grabación de videos, ocultando su identidad.

Estos datos serán tratados y custodiados con respeto a mi intimidad y a la vigente normativa de protección de datos.

Deseo ser informado sobre los resultados del estudio: SI / NO

Consiento que los datos clínicos sean revisados por personal ajeno al centro, para los fines del estudio, y soy consciente de que este consentimiento es revocable.

En Zaragoza, a ..... de 2016.

Firma participante:

Firma investigadora:

## **ANEXO II - Escala visual-analógica (EVA) (13)**

Escala visual-analógica (EVA) graduada numéricamente para valoración de la intensidad del dolor

Prueba muy sencilla, consiste en una escala de 0-10, en la cual el paciente expresa la intensidad del síntoma que se le propone. Los estudios realizados demuestran que el valor de la escala refleja de forma fiable la intensidad del dolor y su evolución.

No dolor ----- Insoportable

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

## ANEXO III – Escala de ansiedad y depresión de Goldberg (14)

### ESCALA DE ANSIEDAD Y DEPRESIÓN DE GOLDBERG (E.A.D.G)

**Indicación:** instrumento de cribaje para detectar la ansiedad y la depresión.

**Codificación proceso:** 300.00 Ansiedad, 311 Depresión (CIE9-MC).

**Administración:** Su aplicación es hetero-administrada, intercalada en el contexto de la entrevista clínica, en la que se interroga al paciente sobre si ha presentado en las últimas dos semanas alguno de los síntomas a los que hacen referencia los ítems; no se puntuán los síntomas que duren menos de dos semanas o que sean de leve intensidad.

**Interpretación:** Cada una de las subescalas se estructura en 4 ítems iniciales de despistaje para determinar si es o no probable que exista un trastorno mental, y un segundo grupo de 5 ítems que se formulán sólo si se obtienen respuestas positivas a las preguntas de despistaje (2 o más en la subescala de ansiedad, 1 o más en la subescala de depresión).

Los puntos de corte son  $\geq 4$  para la subescala de ansiedad, y  $\geq 2$  para la de depresión. El instrumento está diseñado para detectar "probables casos", no para diagnosticarlos.

**Propiedades psicométricas** La escala global tiene una sensibilidad del 83 % y una especificidad del 82 %. La subescala de depresión muestra una alta sensibilidad para captar los pacientes diagnosticados de trastornos depresivos (85,7 %), con una capacidad discriminante para los trastornos de ansiedad algo baja (captó el 66 % de los pacientes con trastornos de ansiedad). La de ansiedad tiene una sensibilidad algo menor (72 %), pero mayor capacidad discriminante (sólo detecta un 42 % de los trastornos depresivos).

Escala de EADG – (Escala de ansiedad - depresión)		Si/No
<b>Subescala de ansiedad</b>		
1. ¿Se ha sentido muy excitado, nervioso o en tensión?		
2. ¿Ha estado muy preocupado por algo?		
3. ¿Se ha sentido muy irritable?		
4. ¿Ha tenido dificultades para relajarse?		
Si hay 2 o más respuestas afirmativas, continuar preguntando		Subtotal
5. ¿Ha dormido mal, ha tenido dificultades para dormir?		
6. ¿Ha tenido dolores de cabeza o nuca?		
7. ¿Ha tenido los siguientes síntomas: temblores, hormigueos, mareos, sudores, diarrea?		
8. ¿Ha estado preocupado por su salud?		
9. ¿Ha tenido alguna dificultad para quedarse dormido?		
<b>TOTAL ANSIEDAD</b>		

$\geq 4$  : Ansiedad probable

Subescala de depresión		Si/No
1. ¿Se ha sentido con poca energía?		
2. ¿Ha perdido el interés por las cosas?		
3. ¿Ha perdido la confianza en usted mismo?		
4. ¿Se ha sentido desesperanzado, sin esperanzas?		
Si hay respuestas afirmativas a cualquiera de la preguntas anteriores, continuar preguntando		Subtotal
5. ¿Ha tenido dificultades para concentrarse?		
6. ¿Ha perdido peso? (a causa de su falta de apetito)		
7. ¿Se ha estado despertando demasiado temprano?		
8. ¿Se ha sentido usted enlentecido?		
9. ¿Cree usted que ha tenido tendencia a encontrarse peor por las mañanas?		
<b>TOTAL DEPRESIÓN</b>		

$\geq 2$  : Depresión probable

## ANEXO IV – Escala Daniels (16)

Se trata de una escala de seis niveles propuesta en 1958 por Daniels, Williams y Worthingham:

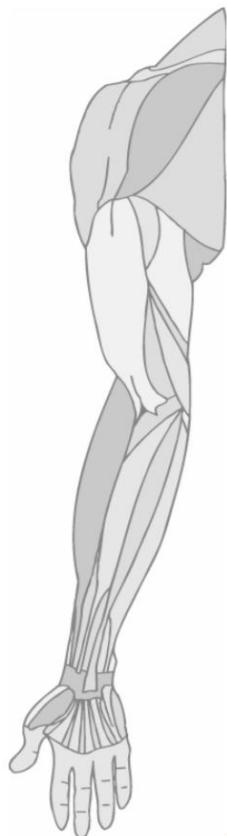
<b>Grado 0</b>	<b>Ninguna respuesta muscular</b>
<b>Grado 1</b>	El músculo realiza una contracción palpable aunque no se evidencie movimiento
<b>Grado 2</b>	El músculo realiza todo el movimiento de la articulación una vez se le libera del efecto de la gravedad
<b>Grado 3</b>	El músculo realiza todo el movimiento contra la acción de la gravedad , pero sin sugerirle ninguna resistencia
<b>Grado 4</b>	El movimiento es posible en toda su amplitud, contra la acción de la gravedad y sugiriéndole una resistencia manual moderada
<b>Grado 5</b>	El músculo soporta una resistencia manual máxima

Estos seis grados son complementados un signo (+) cuando se supera el grado explorado o (-) si no se consigue realizarlo completamente. Esta subvaloración se considera necesaria debido a la dilatada diferencia entre dos grados consecutivos.

**ANEXO V - Escala DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand)**  
**(19)**

# DASH

## Versión Española (España)



### Instrucciones

Este cuestionario le pregunta sobre sus síntomas así como su capacidad para realizar ciertas actividades o tareas. Por favor conteste cada pregunta basándose en su condición o capacidad durante la última semana. Para ello marque un círculo en el número apropiado.

Si usted no tuvo la oportunidad de realizar alguna de las actividades durante la última semana, por favor intente aproximarse a la respuesta que considere que sea la más exacta.

No importa que mano o brazo usa para realizar la actividad; por favor conteste basándose en la habilidad o capacidad y como puede llevar a cabo dicha tarea o actividad.

© Institute for Work & Health 2006. All rights reserved.

Spanish (Spain) translation courtesy of Dr. R.S. Rosales, MD, PhD, Institute for Research in Hand Surgery, GECOT, Unidad de Cirugía de La Mano y Microcirugía, Tenerife, Spain

Por favor puntúe su habilidad o capacidad para realizar las siguientes actividades durante la última semana. Para ello marque con un círculo el número apropiado para cada respuesta.

	Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible de realizar
1. -Abrir un bote de cristal nuevo	1	2	3	4	5
2.-Escribir	1	2	3	4	5
3.- Girar una llave	1	2	3	4	5
4.- Preparar la comida	1	2	3	4	5
5.-Empujar y abrir una puerta pesada	1	2	3	4	5
6.-Colocar un objeto en una estantería situadas por encima de su cabeza.	1	2	3	4	5
7.-Realizar tareas duras de la casa ( p. ej. fregar el piso, limpiar paredes, etc.	1	2	3	4	5
8.-Arreglar el jardín	1	2	3	4	5
9.-Hacer la cama	1	2	3	4	5
10.-Cargar una bolsa del supermercado o un maletín.	1	2	3	4	5
11.-Cargar con un objeto pesado (más de 5 Kilos)	1	2	3	4	5
12.-Cambiar una bombilla del techo o situada más alta que su cabeza.	1	2	3	4	5
13.-Lavarse o secarse el pelo	1	2	3	4	5
14.-Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
15.- Ponerse un jersey o un suéter	1	2	3	4	5
16.-Usar un cuchillo para cortar la comida	1	2	3	4	5

17.-Actividades de entretenimiento que requieren poco esfuerzo (p. ej. jugar a las cartas, hacer punto, etc.)	1	2	3	4	5
18.-Actividades de entretenimiento que requieren algo de esfuerzo o impacto para su brazo, hombro o mano (p. ej. golf, martillear, tenis o a la petanca)	1	2	3	4	5
19.-Actividades de entretenimiento en las que se mueva libremente su brazo (p. ej. jugar al platillo “frisbee”, badminton, nadar, etc.)	1	2	3	4	5
20.- Conducir o manejar sus necesidades de transporte (ir de un lugar a otro)	1	2	3	4	5
21.- Actividad sexual	1	2	3	4	5
	No, para nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
22.- Durante la última semana, ¿su problema en el hombro, brazo o mano ha interferido con sus actividades sociales normales con la familia, sus amigos, vecinos o grupos?	1	2	3	4	5

	No para nada	Un poco	Regular	Bastante limitado	Imposible de realizar
23.- Durante la última semana, ¿ha tenido usted dificultad para realizar su trabajo u otras actividades cotidianas debido a su problema en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5

Por favor ponga puntuación a la gravedad o severidad de los siguientes síntomas

	Ninguno	Leve	Moderado	Grave	Muy grave
24.-Dolor en el brazo, hombro o mano.	1	2	3	4	5
25.- Dolor en el brazo, hombro o mano cuando realiza cualquier actividad	1	2	3	4	5
26.-Sensación de calambres (hormigueos y alfilerazos) en su brazo hombro o mano.	1	2	3	4	5
27.-Debilidad o falta de fuerza en el brazo, hombro, o mano.	1	2	3	4	5
28.-Rigidez o falta de movilidad en el brazo, hombro o mano.	1	2	3	4	5

	No	Leve	Moderada	Grave	Dificultad extrema que me impedía dormir
29.- Durante la última semana, ¿cuanta dificultad ha tenido para dormir debido a dolor en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5
	Totalmente falso	Falso	No lo sé	Cierto	Totalmente cierto
30.- Me siento menos capaz, confiado o útil debido a mi problema en el brazo, hombro, o mano	1	2	3	4	5

### Módulo de Trabajo (Opcional)

Las siguientes preguntas se refieren al impacto que tiene su problema del brazo, hombro o mano en su capacidad para trabajar (incluyendo las tareas de la casa si ese es su trabajo principal)

Por favor, indique cuál es su trabajo/ocupación: \_\_\_\_\_

Yo no trabajo (usted puede pasar por alto esta sección) .

Marque con un círculo el número que describa mejor su capacidad física en la semana pasada. **¿Tuvo usted alguna dificultad...**

	Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible
1. para usar su técnica habitual para su trabajo?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
2. para hacer su trabajo habitual debido al dolor del hombro, brazo o mano?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
3. para realizar su trabajo tan bien como le gustaría?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
4. para emplear la cantidad habitual de tiempo en su trabajo?	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

## Actividades especiales deportes/músicos (Opcional)

Las preguntas siguientes hacen referencia al impacto que tiene su problema en el brazo, hombro o mano para tocar su instrumento musical, practicar su deporte, o ambos. Si usted practica más de un deporte o toca más de un instrumento (o hace ambas cosas), por favor conteste con respecto a la actividad que sea más importante para usted. Por favor, indique el deporte o instrumento que sea más importante para usted.

¿Tuvo alguna dificultad.:

	Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible
para usar su técnica habitual al tocar su instrumento o practicar su deporte?	1	2	3	4	5
para tocar su instrumento habitual o practicar su deporte debido a dolor en el brazo, hombro o mano ?	1	2	3	4	5
para tocar su instrumento o practicar su deporte tan bien como le gustaría?	1	2	3	4	5
para emplear la cantidad de tiempo habitual para tocar su instrumento o practicar su deporte?	1	2	3	4	5