



**Universidad**  
Zaragoza



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

*Grado en Fisioterapia*

Curso Académico 2015 / 2016

TRABAJO FIN DE GRADO

**“Tratamiento fisioterápico en fractura abierta de paleta humeral”**

**“Physiotherapy treatment in humeral palette´s open fracture”**

**Autor/a:** ENGUITA DOMÍNGUEZ, José María

**ÍNDICE**

<b>RESUMEN.....</b>	<b>3</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>1. OBJETIVOS.....</b>	<b>7</b>
<b>2. METODOLOGÍA.....</b>	<b>8</b>
2.1. DISEÑO DE ESTUDIO.....	8
2.2. PRESENTACIÓN DEL CASO.....	8
2.3. VALORACIÓN.....	9
2.4. EVALUACIÓN DEL DOLOR.....	11
2.5. VALORACIÓN DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL DE LA EXTREMIDAD INFERIOR.....	11
<b>3. TRATAMIENTO.....</b>	<b>13</b>
3.1. PRIMERA FASE (12 SESIONES).....	13
3.2. SEGUNDA FASE (16 SESIONES).....	19
<b>4. DESARROLLO.....</b>	<b>24</b>
4.1. EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES EN LA 1ª FASE, AL CABO DE COMPLETAR 16 SESIONES DE TRATAMIENTO.....	24
4.2. EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES EN LA 2ª FASE, AL CABO DE COMPLETAR 28 SESIONES DE TRATAMIENTO.....	27
<b>5. DISCUSIÓN.....</b>	<b>31</b>
<b>6. CONCLUSIÓN.....</b>	<b>34</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>35</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>38</b>

## **RESUMEN**

**Objetivo principal** fue elaborar un plan de tratamiento fisioterápico tras una fractura abierta conminuta de paleta humeral izquierda tratada con osteosíntesis.

**Metodología:** El diseño del estudio es descriptivo, experimental terapéutico longitudinal e individual. Tras la evaluación inicial de distintas variables como dolor (EVA), edema, balance articular y muscular, y valoración funcional de extremidad superior con la Encuesta DASH, se diseñó un tratamiento que se realizó durante 3 meses y se basó en la aplicación de distintas técnicas manuales (masaje, movilizaciones pasivas, autoasistidos y activos por parte del paciente y activos resistidos), de electroterapia (ultrasonidos, infrarrojos y corrientes), de ejercicios de propiocepción y la aplicación de distintos tipos de vendajes.

**Desarrollo:** A lo largo del tratamiento se realizó la valoración del dolor por medio de la Escala EVA; y para el estado musculo-esquelético, los balances articulares y musculares. La valoración funcional (DASH), para valorar el grado de funcionalidad en las actividades de la vida diaria, sólo se realizó al final. Se observó una reducción del dolor, un aumento del rango articular y del balance muscular, una mejora del control neuromuscular además de una recuperación de la capacidad funcional del miembro superior.

**Conclusiones:** Los resultados finales de todas las variables controladas fueron satisfactorios excepto que no se consiguió la amplitud máxima de la flexión de hombro y flexo-extensión del codo por la deformidad ocasionada por la fractura, pero esto, aunque no afectó a la recuperación de la funcionalidad de la extremidad superior para las actividades de la vida diaria si afectó a su incorporación laboral.

## **INTRODUCCIÓN**

La paleta humeral se sitúa en el tercio distal del húmero, y comprende, anatómicamente, de zona interna a externa: el cóndilo humeral interno, fosa intercondílea, fosa olecraneana (posterior) y cóndilo humeral externo. Esta zona se considera codo, ya que parte de la paleta se encuentra dentro de la articulación. En la paleta humeral se insertan músculos como ancóneo, bíceps braquial, tríceps braquial, epitrocleares y epicondíleos. Por esta zona transcurren los nervios radial, cubital, mediano así como las arterias humeral y braquial además de las venas basilíca y cefálica<sup>1</sup>.

Las fracturas de paleta humeral representan el 2% de todas las fracturas, aproximadamente el 30% de las que se presentan en el húmero y el 60% de las que se producen en la articulación del codo. Su tasa de incidencia, según Sánchez Aquino y Reyes Gallardo es de 5,7 por 100000 habitantes por año con una relación de hombres-mujeres de 1/6<sup>1</sup>.

El mecanismo lesional puede ser variado según el nivel de intensidad del trauma. En hombres jóvenes, es frecuentemente por traumas de alta intensidad como accidentes laborales y automovilísticos sobretodo de moto. Mientras que en mujeres ancianas con osteoporosis las fracturas son provocadas por mecanismos de baja intensidad<sup>2</sup>.

Magnitud del traumatismo, tipo de caída, posición del codo al caer sobre un plano duro, etc., son factores que determinan una gran variedad en la orientación, número y extensión de los rasgos de fractura y esto en la práctica hace muy difícil un intento de clasificación completa y exacta<sup>3</sup>. Aunque algunos autores clasifican estas fracturas según la ubicación anatómica del rasgo de fractura y las dividen en tres grupos ( fracturas supra-condíleas de rasgo transversal y con rasgo en T o en Y (intra-articulares), fracturas del cóndilo externo y del cóndilo interno) la clasificación más aceptada y sencilla es la de la AO (Asociación Grupo de Trabajo para el Estudio de la Fijación Interna de las Fracturas) /ASIF(Association for the Study of Internal Fixation en Estados Unidos)<sup>3</sup> que con base a la clasificación de Müller distingue entre: fracturas extraarticulares, parcialmente articulares y articulares, y después caracterizan el grado de fragmentación de la fractura<sup>4</sup>.

Las fracturas supracondíleas en la edad adulta se caracterizan por ser a causa de impacto directo muy violento produciendo un estallido de la zona ósea; las más comunes son las intrarticulares por golpe de la epífisis superior del cúbito sobre la polea humeral provocando el estallido, la destrucción, fragmentación y desplazamiento de los fragmentos óseos<sup>2</sup>.

Los tipos de mecanismos del traumatismo para las fracturas del extremo distal del húmero pueden ser directos o indirectos, con la caída sobre la mano y el codo en extensión o flexión.

En extensión, suceden con mayor frecuencia y con más compromiso vascular por el destrozo de los fragmentos de hueso al ser una fractura oblicua y hacia delante con bastante probabilidad de desplazamiento. Las fracturas con el codo en flexión son más raras, la línea de fractura tiene una dirección hacia posterior y los fragmentos se desplazan poco.

Las fracturas desplazadas, conminutas e intrarticulares de paleta humeral presentan peculiaridades especiales debido a la complejidad anatómica de esta zona del codo, donde los fragmentos de fracturas suelen ser pequeños y numerosos, los cuales harán que el tratamiento deba ser más preciso y supervisado en todos sus ámbitos<sup>5</sup>.

El diagnóstico de las fracturas abiertas es por la inspección y la clínica (dolor, deformidad, crepitación, etc) completándose con la radiología e incluso la Tomografía Axial Computarizada para determinar el grado de conminución y descartar otras lesiones de la zona<sup>6</sup>.

El tratamiento de las fracturas de húmero depende de la edad, del grado de desplazamiento, la conminución de la fractura, localización intraarticular, la lesión de partes blandas, etc. Puede ser conservador o quirúrgico y es controvertido. El método conservador está especialmente indicado en las fracturas no desplazadas y presenta tasas de no unión del 12%, pérdida de funcionalidad y movilidad por la prolongación de la inmovilización<sup>6</sup>. El tratamiento quirúrgico que suele ser el que necesitan la mayor parte de las fracturas del extremo distal del humero puede realizarse por múltiples vías de acceso y puede consistir en la simple reducción y fijación con distinto material de osteosíntesis hasta incluso llegar a indicarse la artroplastia total de codo. Las fracturas abiertas constituyen una urgencia y en ellas primero se debe conseguir la curación de las partes blandas en ausencia de infección, y luego que la fractura consolide en un periodo de tiempo aceptable<sup>3</sup>.

El grado de recuperación así como el plazo para conseguirla, también depende de distintos factores como la edad, diagnóstico precoz, tipo de fractura, tratamiento aplicado, etc. El diagnóstico tardío, la reducción imperfecta, la inestabilidad entre los fragmentos, la lenta consolidación, y sobre todo la aplicación de placas y tornillos, darán un mayor riesgo de aparición de complicaciones como adherencias, rigidez articular, miositis osificante, consolidaciones viciosas y compromiso nervioso y vascular. Las principales complicaciones que pueden presentar las fracturas abiertas son la infección y las alteraciones del proceso de consolidación<sup>1</sup>.

Independientemente del método empleado o la técnica quirúrgica utilizada para reducir la fractura, en todas ellas, se busca conseguir la adecuada reducción anatómica de la superficie articular para que el inicio del programa de rehabilitación sea precoz<sup>1</sup>.

Distintos estudios ponen de manifiesto que un adecuado tratamiento fisioterápico es importante para conseguir recuperar al máximo la capacidad funcional previa y además en

sujetos jóvenes lograr la reinserción laboral<sup>1, 6</sup>. Sin embargo la bibliografía existente no es uniforme y se describen la utilización de distintas técnicas fisioterápicas y protocolos de actuación en las fracturas de codo.

Según Pérez-Benavides y Pérez JM, la rehabilitación después de la cirugía reparadora en las fracturas de codo debe ser temprana debido a su tendencia a sufrir fibrosis, adherencias y rigideces consiguiendo así descender a un 11,3% las lesiones invalidantes<sup>7</sup>.

Durante estas sesiones de tratamiento no hay que olvidar que también será indispensable la cercanía y colaboración del paciente con el profesional, no sólo para guiar su progresión sino también para lograr la participación más activa en el tratamiento.

He elegido este tema porque aunque no se trata de una lesión muy frecuente, si no es abordada desde la fisioterapia adecuadamente puede conducir a una gran discapacidad.

## **1. OBJETIVOS**

Los **objetivos generales** de este Trabajo Fin de Grado son:

- La elaboración de un plan de intervención fisioterápica en un sujeto con fractura abierta conminuta de paleta humeral izquierda reducida por medio de osteosíntesis.
- La evaluación posterior de los resultados del tratamiento.

Los **objetivos específicos**, descritos tras la valoración, son:

- Disminución del dolor y el edema.
- Recuperar la movilidad articular y la fuerza muscular.
- Recuperar la funcionabilidad de la extremidad superior y del sujeto.

## **2. METODOLOGÍA**

### **2.1. DISEÑO DE ESTUDIO:**

El estudio es descriptivo, a raíz de un caso, experimental terapéutico, longitudinal e individual.

### **2.2. PRESENTACIÓN DEL CASO**

Paciente de 58 años, 87 kilos de peso, 1,81 metros de altura, separado con dos hijos que vive con su hija menor. Es empresario pero actualmente está de baja indefinida pendiente de valoración. Le gusta practicar escalada como ocio.

Antecedentes: Colectomía, fractura de clavícula izquierda.

El 6/8/2013 el paciente ingresa de manera urgente tras sufrir accidente de moto, con el diagnóstico de fractura conminuta abierta grado 1 de paleta humeral izquierda. Se le da el alta hospitalaria el 10/8/2013 con unas recomendaciones médicas (ANEXO 1).

El día 9/9/13 empieza la 1ª rehabilitación, tiene mucha tumefacción y lleva órtesis fija desde hace tres semanas. A la exploración, el balance articular de codo izquierdo, resultó estar bastante restringido: Flexión de 95º, extensión de -30º; y de hombro izquierdo, flexión: 110º, extensión: 20º, abducción: 100º y aducción: 100º. Esta rehabilitación duró 20 días (9 sesiones) y consistió en: crioterapia local para remitir la gran tumefacción; movilización activa de hombro y dedos del miembro afecto controlada por fisioterapeuta. El 2/10/13 se para la rehabilitación porque parece que se mueve la fractura y no está consolidado por lo que se pone forteo y se coloca otra órtesis (IMAGEN 1) que llevará durante todo el día menos para dormir, durante el tratamiento y en el aseo personal.



**Imagen 1:** Órtesis.

### 2.3. VALORACION

Tres meses tras el accidente, el día 13/11/2013, el paciente acude de nuevo a rehabilitación al servicio de fisioterapia del Hospital Nuestra Señora de Gracia y tras firmar el consentimiento informado pertinente (ANEXO 2) se procede a recoger los siguientes datos:

**a) Tratamiento farmacológico:** toma forteo desde hace dos meses y medio; y paracetamol cuando le duele.

**b) Inspección general.** A simple vista, el paciente presenta una actitud antiálgica en posición de bipedestación y caminar, de forma que el miembro afecto se sitúa en rotación interna y aducción de hombro, semiflexión y pronación de codo y más descendido que el miembro derecho. Pequeña inclinación izquierda de tronco lo que conlleva a una pequeña antepulsión e inclinación derecha de cuello. El paciente tiene el abdomen prominente (IMAGEN 2).



**Imagen 2:** Inspección General.

**c) Inspección local.** Se aprecia deformación en la parte inferior del brazo y en epitroclea, no se distingue olécranon. Gran atrofia muscular global en miembro superior izquierdo y algo de edema en codo y dedos (IMAGEN 3) en comparación con el miembro superior derecho (IMAGEN 4).



**Imagen 3:** Inspección local de brazo izquierdo.



**Imagen 4:** Inspección local de brazo derecho.

**d) Palpación de la zona.** Existe un aumento del tono muscular en bíceps y tríceps braquial izquierdo, pectoral mayor y menor izquierdo, ambos trapecio medio y superior y en extensores de cuello. Se encuentra dolor a la palpación en toda la articulación del codo izquierdo, junto a un punto gatillo activo en tríceps braquial y rotadores cortos vertebrales a nivel c4.

**e) Balance articular.** Se cuantifica la amplitud del movimiento articular de hombro, codo y muñeca de modo pasivo, mediante un goniómetro de 2 ramas comparando los resultados con los valores teóricos normales referidos de la goniometría del miembro superior derecho (ANEXO 3)<sup>8</sup>.

En este caso la evaluación del balance articular es sólo pasiva, dada la recomendación médica de evitar ejercicios y movilizaciones activas por la falta de consolidación de la fractura. Los resultados obtenidos pueden verse en la tabla 1.

**Tabla 1:** Balance articular inicial en hombro y codo

	FLEXIÓN		EXTENSIÓN		ABDUCCIÓN		ADUCCIÓN		SUPINACIÓN	
	LESIONADO	SANO	LESIONADO	SANO	LESIONADO	SANO	LESIONADO	SANO	LESIONADO	SANO
HOMBRO	120°	180°	20°	45°	120°	180°	120°	180°		
CODO	95°	145°	+25°	0°					+15°	0°

**f) Balance muscular.** Se efectúa la exploración de la fuerza muscular de músculos relacionados con hombro y codo, con la Escala de Daniels<sup>9</sup> a través de la cual se gradúa la fuerza del músculo correspondiente de 0 a 5 (ANEXO 4).

En hombro, los músculos que presentaron menor fuerza fueron deltoides anterior, posterior y

dorsal ancho (tabla 2). En los músculos relacionados con el codo existe una disminución de la fuerza más marcada en tríceps braquial y pronador redondo (tabla 3). Los músculos accesorios de hombro (trapecio superior y medio, pectoral menor y serrato) y músculos de muñeca y mano (extensores, flexores y lumbricales) todos estaban en grado 5.

**Tabla 2.** Valores iniciales del balance muscular en hombro.

HOMBRO	Deltoides anterior	Supraespinoso	Deltoides posterior	Dorsal ancho	Redondo mayor	Deltoides medio	Romboides menor/ infraespinoso	Pectoral mayor
GRADOS	3	4	3	3	4	4	4	4

**Tabla 3.** Valores iniciales del balance muscular en codo.

CODO	Bíceps braquial	Braquial anterior	Supinador largo	Tríceps braquial	Supinador corto	Pronador cuadrado	Pronador redondo
GRADOS	4	4	4	2	4	4	3

## 2.4. EVALUACION DEL DOLOR

Se determina la intensidad del dolor mediante **La Escala Visual Analógica (EVA)** El Sujeto cuantifica la intensidad del dolor en una escala del 1 al 10, donde el 1 refleja que no hay dolor y el 10 es dolor insoportable. Los estudios demuestran que esta escala refleja de forma fiable tanto la intensidad como la evolución del dolor durante un tratamiento<sup>10</sup>.

Tras la exploración no existe dolor a los movimientos pasivos de la muñeca, pronación de codo, flexión y rotación interna de hombro. En el codo, el paciente refiere dolor a la supinación EVA =4; flexión EVA =7 y extensión EVA =9. En el hombro presenta dolor a la extensión EVA =5; abducción EVA =5; aducción EVA =4; aducción horizontal EVA =4, y a la rotación externa EVA =6.El dolor que el paciente tenía en reposo/durmiendo era EVA = 6.

## 2.5. VALORACION DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR

Se utiliza el cuestionario de "Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH)" en su versión española. Es un cuestionario autoadministrado que permite valorar la discapacidad percibida por el individuo durante la última semana para realizar actividades y síntomas como

el dolor, rigidez o la pérdida de fuerza. El cuestionario del Dash tiene dos componentes: una sección obligatoria, las preguntas de discapacidades/síntomas (30 preguntas con puntuación de 1 al 5) y la sección voluntaria de trabajo/ ocupación y de actividades especiales deportes/música (cada una con 4 preguntas con puntuación del 1 al 5). A partir de tener los datos, se calcularán los porcentajes de cada componente<sup>11</sup>.

Para poder realizar la puntuación correctamente, el paciente ha debido contestar al menos 27 de las 30 preguntas de la parte obligatoria, de discapacidad/síntomas. Los módulos opcionales se puntúan por separado siguiendo el mismo método.

La puntuación se calcula sumando todos los valores de las respuestas completadas y se saca un valor promedio, dividiendo ese valor por el número de respuestas completadas. A este número se le resta 1, y para sacar el porcentaje se multiplica por 25 (ANEXO 5).

En este caso no se utiliza el módulo de "Trabajo/ocupación", ni el módulo de "Deportes/música" ya que está en baja laboral y no toca ningún instrumento ni practica deporte durante la última semana.

La puntuación que y la repercusión para realizar las actividades fue:

-Discapacidad/síntomas:

Suma de respuestas: 69.

Número de respuestas: 30.

$PUNTUACIÓN = [(69/30) - 1] \times 25 = 32,5 \%$ , lo que supone una discapacidad moderada, basándonos en la mayoría de las respuestas, con una discapacidad alta en las preguntas de realizar las tareas de casa y levantar pesos mayores de 5 kilogramos.

### **3. TRATAMIENTO**

Tras la valoración y la recogida de los primeros datos se procedió a elaborar un protocolo de tratamiento, supervisado y dirigido por el Servicio de Rehabilitación del Hospital Nuestra Señora de Gracia, el cual solicitó un tratamiento de 3 días a la semana, de aproximadamente una hora y media de duración cada sesión, en horario de mañana. El protocolo de tratamiento se realizó en dos fases: la 1ª fase consistió en 12 sesiones, hasta la revisión del médico rehabilitador, que dio el consentimiento para la evolución de la rehabilitación, al haberse consolidado la fractura, y empezar la 2ª fase, que sería de 16 sesiones.

#### **3.1. PRIMERA FASE (12 sesiones)**

La 1ª fase abarca desde el comienzo de la 2ª rehabilitación (13/11/13) hasta que se consolida la fractura (3/12/13). Se centró principalmente en la reducción del dolor, el edema así como en mantener la amplitud de movimiento y evitar la pérdida de volumen y fuerza muscular. En esta fase se aplicaron distintas técnicas como:

##### **3.1.1. CRIOTERAPIA:**

La aplicación indirecta de hielo produce analgesia, reduce la inflamación; lo cual también ayuda a reducir el dolor. Disminuye en el músculo la espasticidad, el espasmo y el tono (por disminución de la actividad refleja) lo que elimina otra causa de dolor<sup>1</sup>.

Se aplicó pack de gel frío al finalizar cada sesión de tratamiento durante 12 minutos; y hielo en aerosol (cloretilo) durante las técnicas que podían ocasionar dolor.

##### **3.1.2. TRATAMIENTO DE ELECTROTERAPIA:**

###### **a) Ultrasonidos pulsátiles:**

Utilizamos este tratamiento buscando sus efectos positivos sobre la inflamación, el dolor y el edema por su acción térmica, mecánica y química por medio de las vibraciones que producen sobre los tejidos donde se aplican.

En el hombro se aplica una pauta de **1W/cm2, 3Mhz, 3 minutos**. En codo para disminuir el edema se utiliza **1,5 W/cm2, 3Mhz, 4 minutos**<sup>12</sup>.

**b) Corrientes interferenciales:**

En este caso, se variará, alternamente en los días, la modulación sinusoidal y la cuadrangular para el fortalecimiento, relajación y elongación muscular, analgesia de dolores de origen mecánico, liberaciones articulares en proliferación de adherencias, y aporte energético en el aumento y mejora del trofismo local. Se coloca en el hombro, con una modulación: **20-80 Hz, 150-300  $\mu$ , 20 minutos** . En el codo no se aplican por la contraindicación de la osteosíntesis<sup>13</sup>.

**c) Infrarrojos:**

Se coloca la lámpara de infrarrojos sobre la zona dorsal superior, hombros y codo izquierdo, durante 20 minutos, a una distancia mínima de 50 cm, buscando la analgesia y relajación muscular a través del calentamiento superficial que produce<sup>14</sup>.

**3.1.3. TRATAMIENTO MANUAL****a) Tratamiento de hombro:***Deslizamiento posterior de la cabeza humeral:*

Según el método de Kaltenborn con el objetivo de relajar tejidos blandos de la articulación y ganancia de movimiento. Con el sujeto en decúbito supino y posición del hombro en abducción de 60° y algo de rotación externa se empuja hacia posterior el húmero con la mano craneal 3 veces manteniendo lo mínimo posible<sup>15</sup>.

*Tracción grado 1-2:*

Paciente en decúbito supino, con el hombro a 80-90° de flexión y el codo relajado en flexión. Coloco las manos superpuestas en la parte interna del brazo, lo más cercanas posibles a la axila, y el olécranon sobre mi esternón, con cuidado de la lesión. Realizaré una tracción grado 1-2 hacia mi tronco, manteniendo 3 segundos, 3 veces<sup>15</sup>.

*Estiramiento de la cápsula posterior de la glenohumeral:*

Paciente en decúbito supino, con una almohada colocada debajo de la escápula, con el hombro con media rotación externa. Mi mano craneal abarcando el contorno de la glenoide y la mano distal sobre la cabeza de húmero. Se deslizará hacia posterior la cabeza del húmero con la mano distal, 3 veces, manteniendo 5 segundos cada vez<sup>15</sup>.

*Masaje funcional pectoral menor y mayor:*

Paciente en decúbito supino, con el hombro en abducción a 90° y un poco de flexión

para pectoral mayor; y para el pectoral menor con menos abducción. Me coloco en el lado a tratar, enfrentado al paciente; cogiendo el vientre muscular y abarcando su brazo con mi otra mano y mi cuerpo. Se realizará durante 2 minutos, cada músculo, llevando el movimiento hacia más abducción y extensión relativa, a la vez que se realiza la presión para el masaje funcional sobre el músculo pectoral<sup>16</sup>.

#### *Relajación miofascial del subescapular:*

Paciente en decúbito supino, con el hombro a unos 110-120° de abducción pura (en el caso, hay que forzar la posición). Mantendré la posición de abducción, y con las yemas del 2º, 3º y 4º dedo de la mano caudal sobre el punto doloroso del músculo. La relajación se hará con la dígito-presión no más de un minuto, 2 veces, al músculo presionando sobre la escápula<sup>17</sup>.

#### *Relajación miofascial del bíceps braquial:*

Paciente en decúbito supino, con hombro en media rotación externa, codo extendido y antebrazo en supinación. Pondré mi mano caudal en la cara anterior del antebrazo, y la mano craneal sobre el vientre muscular del bíceps braquial. La relajación será estirar la fascia de la parte anterior del brazo, con toda la mano sin que resbale la piel. Se realizará 4 veces, a lo largo de todo el vientre muscular<sup>17</sup>.

### **b) Tratamiento columna cervical y cuello:**

#### *Relajación miofascial suboccipital:*

Paciente en decúbito supino, relajado. Sentado en una silla en el cabecero de la camilla, con ambos antebrazos apoyados en la camilla. Mi muñeca, mano y dedos, semiflexionados con la punta de los dedos en la parte inferior del occipital del paciente. Se realizará una pequeña tracción hacia craneal, dos veces, manteniéndola no más de un minuto<sup>17</sup>.

#### *Presión digital y masaje en rotadores cortos cervicales:*

Paciente en decúbito supino, relajado. Fisioterapeuta se colocará sentado en una silla en el cabecero de la camilla, con ambos antebrazos apoyados en la camilla y muñeca, mano y dedos, semiflexionados con la punta de los dedos sobre los músculos rotadores cortos de las vértebras c4 y c5. Se realizará una pequeña dígito-presión y masaje de los músculos bilaterales sobre las apófisis transversas de las vértebras, durante dos minutos<sup>17</sup>.

*Fibrólisis diacutánea en trapecio superior:*

Paciente en decúbito prono. Con mi mano izquierda cojo el vientre muscular del trapecio superior y con la mano derecha cojo el gancho, el cual abarcará el vientre muscular. Se realizará el gancheo desde origen hasta inserción del músculo<sup>18</sup>.

*Fibrólisis diacutánea en trapecio medio:*

Paciente en decúbito prono. Localizo el punto gatillo activo del trapecio medio. Se ganchará sobre el punto gatillo formando un asterisco para intentar desactivarlo<sup>18</sup>.

**c) Tratamiento de codo:***Masaje miofascial de músculos epicondíleos y supinador largo:*

Paciente en decúbito supino y antebrazo en prono supinación neutra. Sentado, con mis manos abarco los vientres musculares, al principio globalmente, y después más analítico. Se hará el masaje durante 3 minutos dividiendo el tiempo en cada músculo<sup>17</sup>.

*Movimientos pasivos de flexo-extensión en su rango de movimiento:*

Paciente en decúbito supino y antebrazo en supinación. Mi mano craneal sobre el brazo del paciente, y mano caudal abarcando el tercio medio del antebrazo. Se realizará el movimiento pasivamente. Se realizará 10 veces cada movimiento de flexión y extensión hasta los últimos grados posibles, manteniendo 5 segundos en la amplitud máxima, sin forzar debido a que la fractura no está consolidada<sup>19</sup>.

**3.1.4. EJERCICIOS ACTIVOS***Autoasistidos con barra de madera sin pesos, para flexión y extensión de hombros:*

Paciente en decúbito supino cogiendo, con ambas manos en pronación, una barra de madera, con una separación entre las manos poco más de la anchura de los hombros. El paciente debe flexionar ambos hombros llevando la barra a la misma altura durante el trayecto, finalizando en los grados máximos de movimiento y volver realizando la extensión. La velocidad del movimiento debe ser constante y lenta. Se realizan 2 series de 15 repeticiones cada movimiento<sup>16</sup>.

*Automovilizaciones para flexión y extensión con poleas:*

Paciente sentado debajo de la estructura de dos poleas fijas separadas 70 centímetros, a una altura de un metro y ochenta centímetros, unidas por una cuerda. El

paciente coge los cabos de la cuerda tirando de uno de ellas hacia el suelo, lo que hace que suba la otra extremidad; y viceversa. El movimiento se realizó durante 1 minuto, 3 repeticiones<sup>16</sup>.

*Escalera de dedos en pared para flexión de hombro con el codo estabilizado en extensión:*

Paciente coloca los dedos de la mano izquierda sobre las ranuras inferiores de la tabla, y la mano derecha mantendrá la extensión del codo izquierdo. El paciente debe hacer 4 ascensos y otros 4 descensos enteros sobre la tabla, dentro de las posibilidades de amplitud de movimiento<sup>16</sup>.

*Autoasistidos con pelota grande de 60 centímetros de diámetro para flexión y extensión de hombro, con codo estabilizado en extensión:*

Paciente sentado en una silla frente a un lado de la camilla. El ejercicio consiste en hacer rodar la pelota hacia delante y atrás, por medio de ambos brazos al unísono, sobre la camilla provocando la flexión submáxima de hombro cuando rueda hacia delante y extensión cuando rueda hacia atrás. Se repite 15 veces cada movimiento<sup>16</sup>.

*Trabajo de estabilización con pelota hinchable de unos 10 centímetros de diámetro para los movimientos de flexión, extensión, abducción y aducción de hombro con extensión de codo y la facilitación neuromuscular propioceptiva.*

- Para flexión y extensión: paciente frente a la pared.
- Para abducción y aducción: paciente de perfil a la pared, con el lado a ejercer más próximo a la pared.

El paciente debe controlar la pelota, haciéndola rodar por la pared, a la vez que se van realizando los movimientos de flexo-extensión y abducción-aducción de hombro con auto-estabilización del codo en extensión. El movimiento debe ser lento, de forma coordinada y procurando ser analítico y amplio. Se realiza 5 veces cada movimiento<sup>16</sup>.

*Decoaptación de la glenohumeral/ Ejercicios pendulares de Codman.*

Paciente en decúbito prono con el miembro superior izquierdo por fuera de la camilla. El ejercicio consiste en hacer pequeños movimientos pendulares y circulares de la glenohumeral a favor de la gravedad para que con el propio peso del miembro haga la decoaptación. El paciente debe hacer dos series de un minuto cada una<sup>20</sup>.

### 3.1.5. TRATAMIENTO COMPLEMENTARIO

#### a) Kinesiotape:

En este caso se utiliza con la finalidad de favorecer el drenaje linfático y su acción relajante o tonificante muscular<sup>21</sup>:

- **Para relajar el tono muscular** en pectoral mayor, bíceps y tríceps braquial. Vendaje en "I", por encima del vientre muscular de inserción a origen sin estirar la venda, pero con estiramiento previo del músculo. En pectoral solo en las fibras medias del vientre muscular<sup>21</sup>. (IMAGEN 5)



**Imagen 5:** Kinesiotape en tríceps, pectoral mayor y bíceps.

- **Para activación del tono muscular** en deltoides anterior y medio de hombro. Vendaje en "I", por encima del vientre muscular de origen a inserción sin estirar la venda<sup>21</sup>. (IMAGEN 6).



**Imagen 6:** Kinesiotape en deltoides anterior y medio.

- **Para reducir la tumefacción y favorecer el drenaje linfático** en zona posterior de codo. Vendaje en "pulpo", dejando libre el olécranon y flexura de codo. En este caso se utilizan 4 bandas de kinesiotape iguales, distribuidas 2 a 2, anterior y posterior al olécranon, respectivamente<sup>21</sup>. (IMAGEN 7)



**Imagen 7:** Kinesiotape en forma de "pulpo" en codo.

### **b) Vendaje inelástico:**

Vendaje inelástico o vendaje funcional para forzar la extensión de codo, manteniéndolo no más de 2 días. Con el codo en el rango máximo de extensión del paciente, se colocan las tiras activas en estrella en el lado posterior del codo usando de punto medio, el olécranon. Se busca forzar la extensión durante el tiempo que se lleva puesto, ayudando también al estiramiento del flexor bíceps braquial<sup>22</sup>. (IMAGEN 8)



**Imagen 8:** Vendaje inelástico.

## **3.2. SEGUNDA FASE (16 sesiones)**

En esta fase se aplicaron distintas técnicas como:

### **3.2.1. CRIOTERAPIA:**

Igual que en la 1ª fase.

### 3.2.2. TRATAMIENTO MANUAL

#### a) Tratamiento del hombro:

Igual que en la primera fase. Y, además, se añade:

*Potenciación isométrica de flexión y abducción contra resistencia:*

Paciente sentado, le realizo la resistencia en el tercio distal anterior del brazo para la flexión y lateral para la abducción. El ejercicio se realiza en tres amplitudes distintas de flexión: a 0°, 30° y la última en 75° y para la abducción con 0° de abducción, otra con 45° de abducción y la última con 90° de abducción. Cada contracción se mantiene 6 segundos, con dos de relajación, repetido 3 veces en cada amplitud<sup>16</sup>.

#### b) Tratamiento de la columna cervical y cuello:

Igual que en la primera fase.

#### c) Tratamiento del codo:

*Deslizamiento cubital posterior para relajar tejidos blandos de la articulación:*

Paciente en decúbito y el antebrazo en supinación. Una pequeña cuña sobre el tercio distal posterior del brazo. Con mi mano externa fijando la articulación húmero-radial y la mano interna, con la eminencia tenar e hipotenar sobre el tercio proximal del cúbito y dedos abarcando el antebrazo. Se realiza el deslizamiento posterior de cúbito respecto a húmero, 3 veces, manteniendo lo mínimo posible<sup>19</sup>.

*Estiramientos postisométricos de bíceps y tríceps:*

Paciente en decúbito supino con el brazo apoyado sobre la camilla y el antebrazo en supinación. Mi mano craneal sobre el tercio distal anterior del brazo y la mano caudal en el tercio medio del antebrazo, abarcándolo de anterior a posterior para bíceps y de posterior a anterior para tríceps<sup>23</sup>.

Para el bíceps, en tres amplitudes: la primera con extensión submáxima de codo (a unos +20° en el caso), segunda a 50° de flexión de codo y la última a unos 85°. En cada posición se pide al paciente, que flexione el codo, haciendo fuerza sobre la resistencia de mi mano que impide el movimiento para poder hacerlo isométricamente. Después de cada acción, llevo a estiramiento al bíceps, hacia extensión de codo, a la barrera motriz que nos marque la elasticidad del músculo, la cual aumenta en grados, progresivamente. Cada

contracción se hace entre 3 a 7 segundos y el estiramiento 5 segundos, repitiendo el ejercicio 3 veces en cada amplitud<sup>23</sup>.

Para el tríceps, otras tres amplitudes: la primera con flexión submáxima de codo (en el caso, 95°), la segunda con 60°, y la última con 35°. En cada posición se pide al paciente, que extienda el codo, haciendo fuerza sobre la resistencia de mi mano que impide el movimiento para poder hacerlo isométricamente. Después de cada acción, llevo a estiramiento el tríceps, hacia flexión de codo, a la barrera motriz que nos marque la elasticidad del músculo, la cual aumenta en grados, progresivamente. Cada contracción se hace entre 3 a 7 segundos y el estiramiento 5 segundos, repitiendo el ejercicio 3 veces en cada amplitud<sup>23</sup>.

#### *Ganancia de amplitud en flexión máxima de 95°:*

Paciente en decúbito supino con el brazo apoyado sobre la camilla y el antebrazo en supinación. Mi mano craneal sobre el tercio distal anterior del brazo y la mano caudal en el tercio medio del antebrazo, abarcándolo de posterior a anterior. Se aplica cloretilo sobre el codo, para reducir molestia. Llevo el brazo a flexión máxima de codo (95<sup>a</sup>), sin dolor, e intento forzar unos grados más. Mantengo la posición entre 7 a 10 segundos, con un descanso mayor, entre las acciones, repitiéndolo 5 veces<sup>19</sup>.

#### *Movilizaciones de la articulación radio-cubital superior:*

Paciente en decúbito supino con codo con unos grados de flexión y antebrazo en supinación. Mi mano externa sobre el tercio distal del brazo, fija el húmero hacia la camilla; y la eminencia tenar del pulgar, de la otra mano, colocada ventralmente y el dedo índice dorsalmente sobre el tercio proximal del radio. Las movilizaciones se realizan sobre el radio con dirección ventral y dorsal, durante 30 segundos<sup>19</sup>.

### **3.2.3. EJERCICIOS ACTIVOS**

#### *Decoaptación de la glenohumeral/ ejercicios pendulares de Codman con algo de peso:*

Igual que en la primera fase pero sujetando una pesa de 1 kilo en la mano<sup>20</sup>.

#### *Autoasistidos con barra de madera con poco peso, para flexión y extensión de hombro:*

Igual que en la primera fase pero con una barra de 1 kilo<sup>16</sup>.

#### *Isométricos de hombro con codo en extensión, en cadena cinética cerrada:*

Paciente en bipedestación frente a la pared, con la palma de la mano apoyada sobre la pared con codo en extensión y una flexión de hombro de 90°. El ejercicio consiste en hacer

fuerza sobre la pared sin realizar movimiento, isométricamente. Se repite 10 veces, aguantando la acción entre 7 y 10 segundos<sup>23</sup>.

*Potenciación muscular con ayuda de una goma elástica de nivel mínimo de resistencia:*

- Potenciación de los extensores de hombro (Deltoides posterior y dorsal ):

Paciente en bipedestación frente a las espalderas, a un metro de distancia, con el codo extendido y cogiendo la goma elástica sujeta a la espaldera a la altura de la cadera del paciente. El ejercicio consiste en extender el hombro, venciendo la resistencia de la goma, hasta la amplitud máxima, volviendo a la posición inicial. El movimiento debe ser lento y sin brusquedades. El paciente debe realizar dos series de 15 repeticiones cada una<sup>24</sup>.

- Potenciación de tríceps con extensión y flexión de codo:

Paciente en bipedestación frente a las espalderas, a un metro de distancia, con el codo flexionado y cogiendo la goma que estará sujeta a la espaldera a la altura de los hombros del paciente. El ejercicio consiste en extender el codo, con el hombro estabilizado, venciendo la resistencia de la goma, hasta la amplitud máxima, volviendo a la posición inicial. El movimiento debe ser lento y sin brusquedades. El paciente hará dos series de 15 repeticiones cada una<sup>24</sup>.

- Potenciación de rotadores internos y externos de hombro con codo en flexión:

Paciente en bipedestación colocado hacia las espalderas del lado homolateral para rotación interna y lado contralateral para rotación externa; con hombro en posición neutra, codo flexionado a 90º y antebrazo en pronosupinación; cogiendo la goma elástica sujeta a la altura del codo del paciente. El ejercicio consiste en hacer la rotación interna o externa, venciendo la resistencia de la goma, hasta la amplitud máxima, volviendo a la posición inicial. El movimiento debe ser lento y sin brusquedades. El paciente debe hacer dos series de 15 repeticiones cada una para cada rotación<sup>24</sup>.

- Potenciación de bíceps con flexión de codo.

Paciente en bipedestación frente a las espalderas, a medio metro de distancia, con el codo extendido y cogiendo la goma elástica sujeta a la espaldera a la altura más baja posible. El ejercicio consiste en flexionar el codo, con el hombro estabilizado, venciendo la resistencia de la goma, hasta la amplitud máxima, volviendo a la posición inicial. El movimiento debe ser lento y sin brusquedades. El paciente hará dos series de 15 repeticiones cada una<sup>24</sup>.

### **3.2.4. TRATAMIENTO DE ELECTROTERAPIA:**

Igual que en la primera fase.

### **3.2.5. TRATAMIENTO COMPLEMENTARIO:**

Los **vendajes** serán igual que en la primera fase salvo que ya no se realizarán en pectoral y deltoides.

Se indica la práctica por su cuenta de **Natación**: Estilo croll, sin límite de duración.

## **4. DESARROLLO**

Durante el tratamiento se realizaron evaluaciones periódicas, de las variables recogidas inicialmente, al finalizar la 1ª fase de tratamiento (a las 16 sesiones) y al finalizar la 2ª fase de tratamiento (a las 28 sesiones) para adaptar el tratamiento a la evolución del paciente y valorar la obtención de los objetivos planteados. A excepción de la capacidad funcional que se valoró solo al inicio y al finalizar el tratamiento.

### **4.1. EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES EN LA 1ª FASE, AL CABO DE COMPLETAR 16 SESIONES DE TRATAMIENTO**

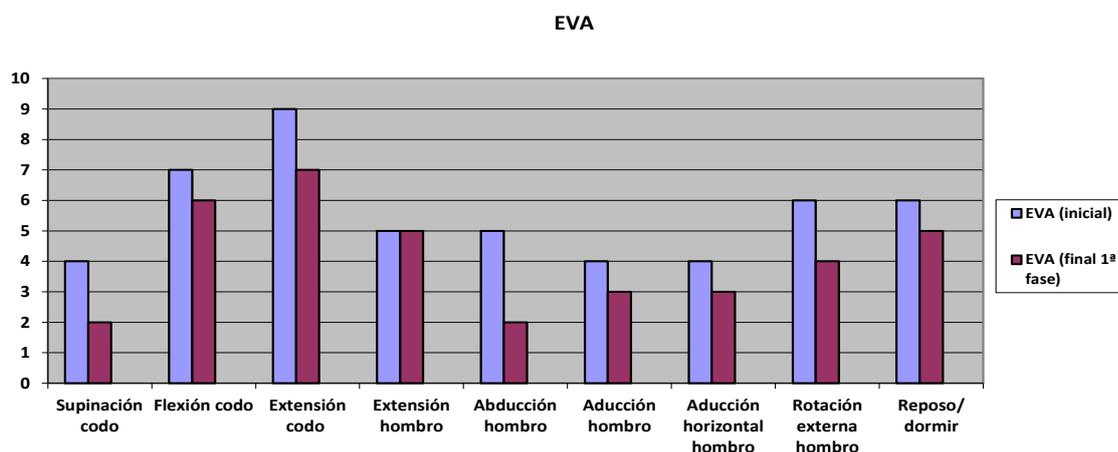
En la inspección general se aprecia que la posición antiálgica ha mejorado, teniendo el brazo y antebrazo más relajado y más despegado del tronco, aunque se mantiene la flexión de codo y rotación interna de hombro. Los hombros están a la misma altura y el cuello sigue en una pequeña antepulsión.

El edema ha descendido notablemente aunque se aprecia la deformidad en la zona del codo y la atrofia muscular sobre todo de bíceps y tríceps.

Se sigue distinguiendo, en la palpación, el aumento de tono muscular de bíceps y tríceps; y persiste dolor en la articulación de codo y en el punto gatillo de tríceps. Ha mejorado el tono muscular de trapecios y ya no se encuentra dolor en los rotadores cervicales.

#### **4.1.1. Evaluación del dolor (EVA).**

Tras 16 sesiones de tratamiento, se produjo una reducción del grado de dolor en todos los movimientos del codo y hombro excepto a la extensión de hombro. El cambio más significativo fue a la abducción de hombro, extensión y supinación del codo (ver gráfica 1).



**Gráfica 1:** Evaluación del dolor tras la 1ª fase del tratamiento.

#### 4.1.2. Balance articular:

El mayor problema durante esta fase fue la necesidad por falta de consolidación de la fractura de llevar a cabo el tratamiento manual con tomas cortas en los movimientos pasivos que tuvieron que hacerse lentos y con mucha precaución.

Es de destacar, que en el hombro se han aumentado 20° de amplitud de flexión global, de 120° a 140° (Tabla 4). En el codo, la variación positiva ha sido más significativa la flexión y extensión han mejorado 15° y la supinación 10° (Tabla 5).

**Tabla 4:** Balance articular de hombro tras la 1ª fase de tratamiento

	FLEXIÓN			EXTENSIÓN			ABDUCCIÓN			ADUCCIÓN		
	ENFERMO 1ªFASE	ENFERMO INICIAL	SANO									
<b>HOMBRO</b>	140°	120°	180°	20°	20°	45°	120°	120°	180°	120°	120°	180°

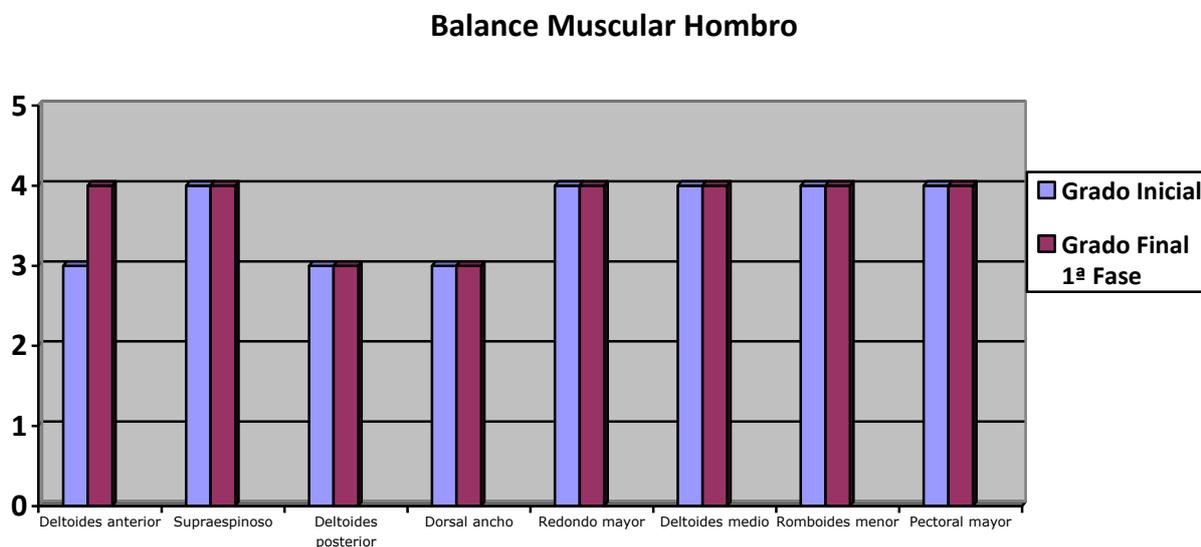
**Tabla 5:** Balance articular de codo tras la 1ª fase de tratamiento

	FLEXIÓN			EXTENSIÓN			SUPINACIÓN		
	ENFERMO 1ªFASE	ENFERMO INICIAL	SANO	ENFERMO 1ªFASE	ENFERMO INICIAL	SANO	ENFERMO 1ªFASE	ENFERMO INICIAL	SANO
<b>CODO</b>	110°	95°	145°	+10°	+25°	0°	+5°	+15°	0°

### 4.1.3. BALANCE MUSCULAR

#### a) Hombro:

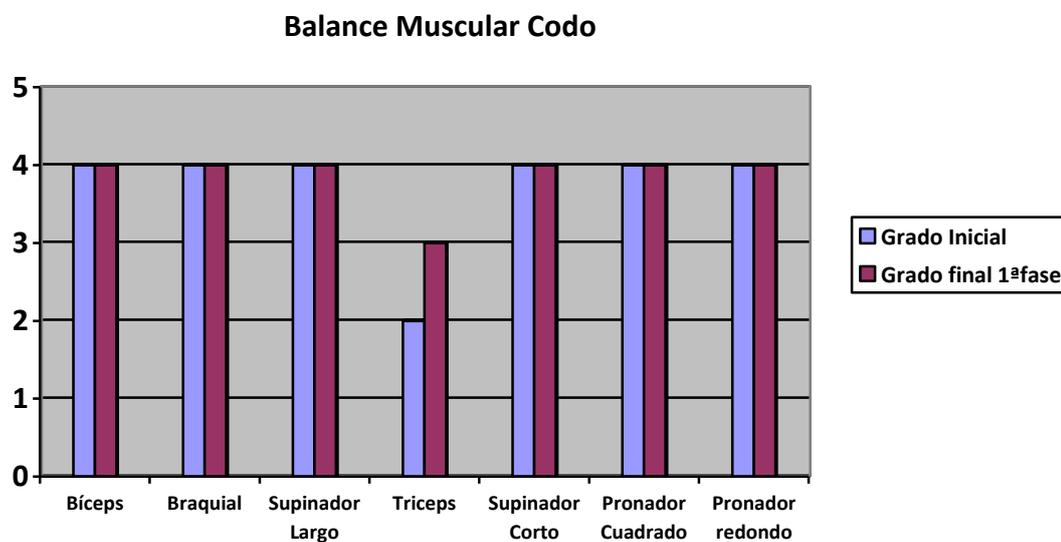
En la gráfica 2 se puede ver que sólo ha variado un grado, pasando de 3 a 4, la fuerza del músculo deltoideos anterior.



**Gráfica 2:** Balance muscular en hombro tras la 1ª fase de tratamiento.

#### b) Codo:

El único músculo que ha aumentado su grado de fuerza es el tríceps braquial, que aumentó de grado 2 a grado 3 (ver gráfica 3).



**Gráfica 3:** Balance muscular en codo tras la 1ª fase de tratamiento.

## 4.2. EVALUACIÓN DE LAS VARIABLES EN LA 2ª FASE, AL CABO DE COMPLETAR 28 SESIONES DE TRATAMIENTO

En la inspección general se aprecia que no existe posición antiálgica, ni en bipedestación ni al caminar; solo se aprecia que la mano izquierda está más adelantada que la derecha debido a que el codo queda con algo de flexión.

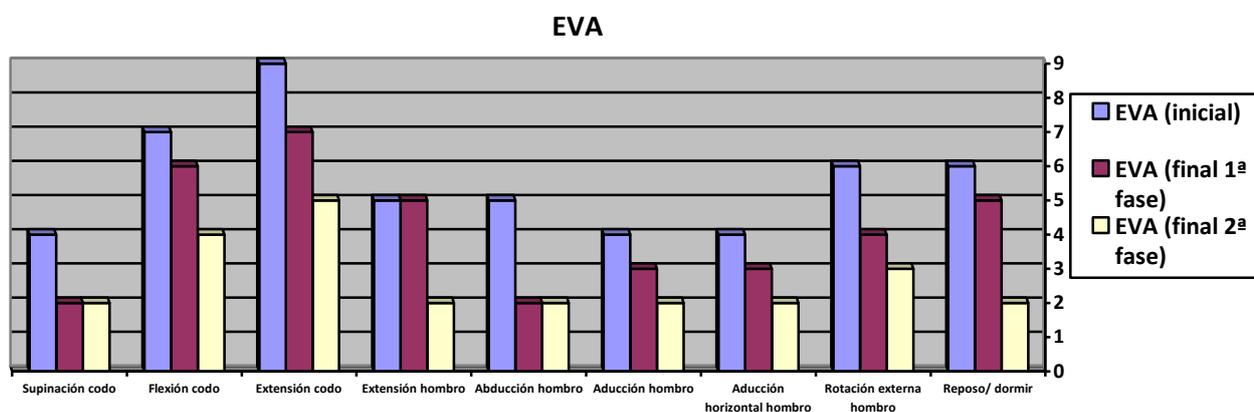
El edema ha desaparecido y sólo se aprecia la deformidad en la zona del codo. La atrofia muscular ha mejorado bastante.

En la palpación, sigue habiendo algo de aumento de tono muscular en bíceps y existe dolor en la articulación de codo. No existen puntos gatillos activos.

En esta fase el vendaje de Kinesiotape de pectoral mayor y deltoides se quitó del tratamiento porque se consideró que ya no tendría más efecto del que ya había hecho en dichos músculos.

### 4.2.1. Evaluación del dolor (EVA)

En la gráfica 4 se observa como globalmente, tras la 2ª fase de tratamiento el dolor descendió más que en la 1ª, sobre todo en estado de reposo. Sin embargo, en la articulación del codo, el dolor finalizó con un grado 4 en flexión y grado 5 en extensión.



**Gráfica 4:** Evaluación del dolor tras la 2ª fase del tratamiento

### 4.2.2. Balance articular

La articulación del hombro ha evolucionado en su movimiento de flexión global y extensión global, ganando 25º de flexión en la 2ª fase respecto a los 15º de la 1ª fase, y 5º en total de extensión. La abducción-aducción ha llegado a 135º, dando como máxima posible,

esa amplitud (tabla 5). La articulación del codo es la que más ha variado, sobretodo en flexión y extensión donde se ha ganado  $40^{\circ}$  y  $17^{\circ}$  respectivamente, no pudiendo ganar más por la placa de osteosíntesis y la deformidad. El movimiento de supinación se ha recuperado toda su amplitud. El codo finaliza el tratamiento con una deformidad en extensión de  $+8^{\circ}$ , dando por buena esa amplitud (Tabla 6). Resumiendo los datos, los valores de la goniometría al finalizar el tratamiento se asemejan mucho a los valores del miembro superior sano.

**Tabla 5:** Balance articular del hombro tras la 2ª fase de tratamiento

	FLEXIÓN				EXTENSIÓN				ABDUCCIÓN				ADUCCIÓN			
	ENFERMO 2ªFASE	ENFERMO 1ªFASE	ENFERMO INICIAL	SANO	ENFERMO 2ªFASE	ENFERMO 1ªFASE	ENFERMO INICIAL	SANO	ENFERMO 2ªFASE	ENFERMO 1ªFASE	ENFERMO INICIAL	SANO	ENFERMO 2ªFASE	ENFERMO 1ªFASE	ENFERMO INICIAL	SANO
<b>HOMBRO</b>	$145^{\circ}$	$140^{\circ}$	$120^{\circ}$	$180^{\circ}$	$25^{\circ}$	$20^{\circ}$	$20^{\circ}$	$45^{\circ}$	$135^{\circ}$	$120^{\circ}$	$120^{\circ}$	$180^{\circ}$	$135^{\circ}$	$120^{\circ}$	$120^{\circ}$	$180^{\circ}$

**Tabla 6:** Balance articular del codo tras la 2ª fase del tratamiento.

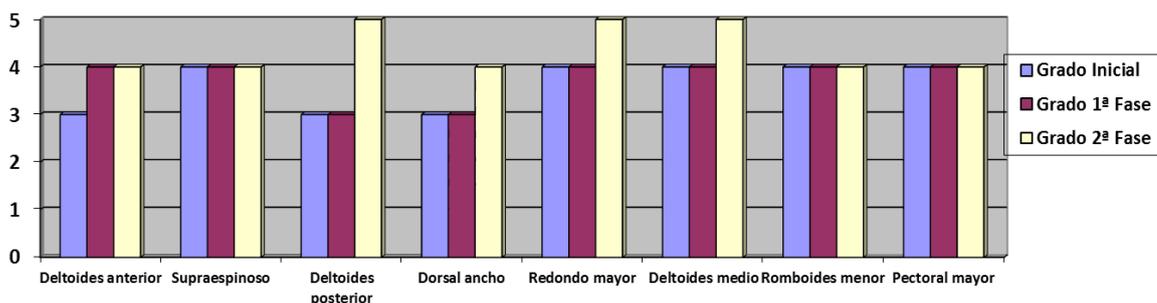
	FLEXIÓN				EXTENSIÓN				SUPINACIÓN			
	ENFERMO 2ªFASE	ENFERMO 1ªFASE	ENFERMO INICIAL	SANO	ENFERMO 2ªFASE	ENFERMO 1ªFASE	ENFERMO INICIAL	SANO	ENFERMO 2ªFASE	ENFERMO 1ªFASE	ENFERMO INICIAL	SANO
<b>CODO</b>	$135^{\circ}$	$110^{\circ}$	$95^{\circ}$	$145^{\circ}$	$+8^{\circ}$	$+10^{\circ}$	$+25^{\circ}$	$0^{\circ}$	$0^{\circ}$	$5^{\circ}$	$+15^{\circ}$	$0^{\circ}$

### 4.2.3. Balance muscular

#### a) Hombro:

A lo largo del tratamiento, los músculos deltoides anterior, medio y posterior, redondo mayor y dorsal ancho han aumentado su fuerza, provocando así la ganancia de flexo-extensión y abducción-aducción de la articulación del hombro. El deltoides posterior es el que ha ganado dos grados respecto a antes del tratamiento y ha sido en la 2ª fase en la que ha habido un mayor incremento de fuerza (ver gráfica 5).

**Balance Muscular Hombro**

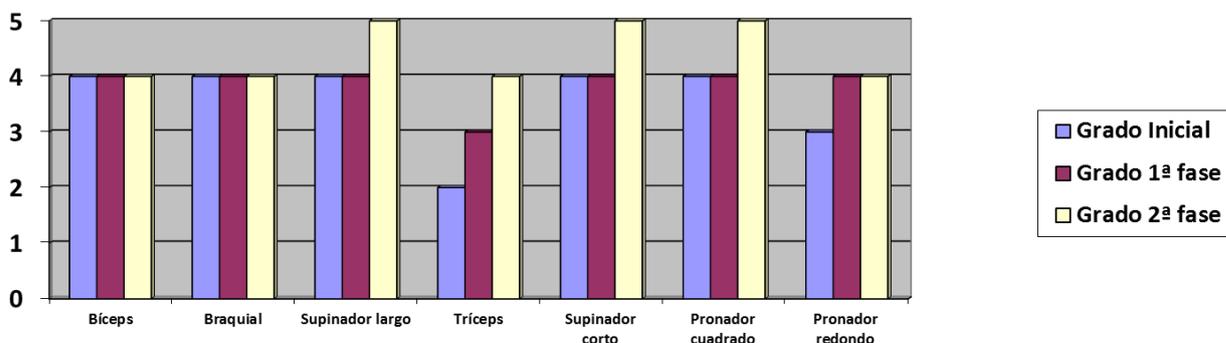


**Gráfica 5:** Balance muscular en hombro tras la 2ª fase de tratamiento.

**b) Codo:**

En esta 2ª fase, como se ve en la gráfica 6, el pronador cuadrado y supinador cuadrado aumentaron 1 grado su fuerza. Al igual que los músculos de la articulación del hombro, los músculos de la articulación del codo han aumentado más su fuerza en la 2ª fase que en la 1ª fase. El bíceps se consideró grado 4 debido a que no se puede considerar grado 5, al no desarrollar la fuerza en todo su arco.

**Balance Muscular Codo**



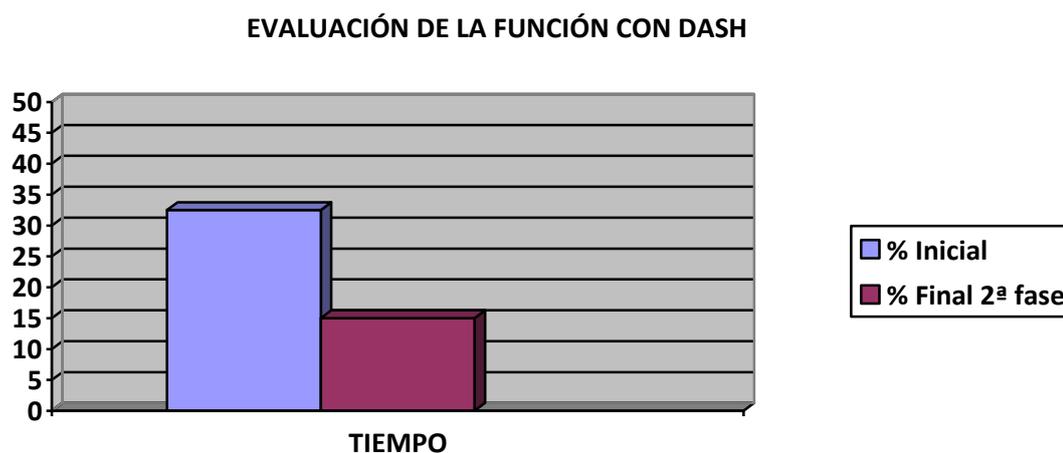
**Gráfica 6:** Balance muscular en codo tras la 2ª fase de tratamiento.

**4.2.4. VALORACION DE LA CAPACIDAD FUNCIONAL DE LA EXTREMIDAD SUPERIOR**

En la Valoración de la Discapacidad de la extremidad superior a través de la escala DASH se obtiene una puntuación =  $[(48/30)-1] \times 25 = 15\%$  lo que significa que presenta una discapacidad leve.

En la gráfica 7 se aprecia que existió una mejoría de más de la mitad de porcentaje de grado

de discapacidad respecto a antes del tratamiento para la realización de las actividades de la vida diaria (AVD).



**Gráfica 7:** Evolución de la capacidad funcional con DASH tras la 2ª fase de tratamiento.

A pesar de que el paciente mejoró la capacidad funcional de la extremidad superior para las actividades de la vida diaria, no pudo incorporarse a su puesto de trabajo y, pasados 3 meses después de finalizar el tratamiento, consiguió la prejubilación por invalidez.

## **5. DISCUSIÓN**

Hoy en día, hay pocos estudios de fisioterapia de este tipo de fracturas, debido al complicado abordaje quirúrgico y la frecuente complicación de retraso de la consolidación. Las comparaciones de resultados con la bibliografía encontrada son difíciles ya que las fracturas similares tienen diferentes tratamientos y abordajes fisioterápicos. Sin embargo, estos estudios siempre coinciden en que los objetivos principales serán sobre todo conseguir la máxima recuperación funcional al ser una zona necesaria en muchas acciones de la vida cotidiana. Para el buen abordaje fisioterápico de las fracturas hay que tener en cuenta distintos factores como tipo de fractura, intervención quirúrgica, evolución... A pesar de que la existencia de un retraso de la consolidación de la fractura tratada con osteosíntesis puede influir en los resultados obtenidos, Ring D y Jupiter JB<sup>25</sup> dicen que si la placa de osteosíntesis se ha colocado correctamente, al final da buenos resultados clínicos y fisioterapéuticos en cuanto función y movilidad.

Barcelona Aparicio N<sup>26</sup> considera, que es imprescindible conocer todas las estructuras que han quedado afectadas por la lesión así como el tipo de hueso al que nos exponemos (crecimiento, osteoporótico, maduro...) para saber las complicaciones que pueden aparecer y las precauciones que hay que tomar. Además, consideran que el tratamiento de fisioterapia para una lesión en el codo debe ser individualizado y precoz desde la fase de inmovilización postquirúrgica (movilización articulaciones adyacentes y ejercicios isométricos) para evitar complicaciones como la rigidez articular, que en esta zona es muy frecuente.

En la bibliografía consultada, frecuentemente se describe en este tipo de fracturas, la aparición de rigidez articular. Sin embargo, existen controversias acerca de la utilización de distintas técnicas de movilización articular pasivas o activas para mantener o ganar amplitud de movimiento articular, evitando la rigidez<sup>26</sup>. Miranda Mayordomo<sup>27</sup> considera que la cinesiterapia pasiva es una técnica no indicada puesto que las tracciones repetidas y rápidas sobre los puntos de inserción capsular y ligamentosa van a facilitar el desarrollo de rupturas y calcificaciones a estos niveles. Para Cesari B<sup>28</sup> este tipo de movilización además conduciría a generar osteofitos de tracción, lesiones de fibras musculares y dolor. La utilización de ejercicios de decoaptación con o sin peso al final de la extremidad está apoyada por Wilk y cols<sup>29</sup> que considera que un peso de 1 o 2 kilos durante no más de 5-7 minutos consigue una mayor elongación por estiramiento del colágeno tisular pero, sin embargo, Miranda Mayordomo<sup>27</sup> contradice al decir que un peso distal a la extremidad provoca una contractura refleja del bíceps que impediría completar la extensión de codo. El tratamiento manual aplicado en este caso en la 1ª fase se basó en la aplicación inicial de cinesiterapia pasiva, para posteriormente trabajar de forma encaminada hacia cinesiterapia activo-asistida. Esto

incluyó la aplicación de tracciones, movimientos angulares y traslatorios de hombro y codo, asociado a ejercicios de decoaptación pero siempre trabajando al límite de dolor, para evitar la contractura refleja de defensa que dificultaría la movilidad articular de codo, principalmente la extensión y mayor dolor<sup>30,31</sup>. Junto a estos ejercicios se realizó una progresiva introducción de ejercicios activos con la finalidad de potenciar a los músculos y conseguir realizar correctamente el movimiento deseado<sup>34</sup>.

Para abordar el dolor y relajar los músculos, se describen la utilización de varias técnicas fisioterápicas muchas veces asociadas como las de cinesiterapia, masaje, electroterapia, crioterapia, vendajes y técnicas de inhibición activa por lo que es difícil discernir su efecto particular. Siguiendo a Wilk y cols<sup>29</sup> el tratamiento puede basarse en la potenciación de la musculatura extensora de codo (tríceps) y hombro (deltoides posterior y dorsal ancho) para producir una inhibición recíproca, consiguiendo una relajación de la musculatura flexora (bíceps). El masaje terapéutico está contraindicado cerca de la articulación para evitar calcificaciones, debido a la vasodilatación (aumento de calcio) y fricción de tendones provocando una especial resistencia y aumento de fibrocartílago en su interior pero para la relajación de músculos no relacionados directamente con la articulación sí que es aconsejable<sup>32</sup> por lo que se decidió su utilización en este caso obteniéndose resultados satisfactorios en dichos músculos.

Dentro de las técnicas de electroterapia se utilizó la termoterapia con infrarrojos superficiales tal y como describe Otón C<sup>33</sup> que considera que es aconsejable aplicarlos previa al tratamiento con el fin de elastificar cápsula y tejidos blandos de las articulaciones. También, en el caso de los ultrasonidos, este autor advierte que si se aplican antes de la consolidación de la fractura, el codo es propenso a desarrollar miositis osificante, pero también tiene un aporte de efecto mecánico y térmico gracias a la vasodilatación, por lo que aconseja tener especial cuidado con los ultrasonidos continuos y sin movimiento en el caso de llevar osteosíntesis como era este caso por lo que se decidió su aplicación pulsante<sup>12</sup>.

La electroterapia mediante las corrientes interferenciales, se colocó en hombro y en la zona de codo fuera de la proyección de la osteosíntesis ya que está contraindicado con el fin de aumentar metabolismo, mejorar el trofismo, y sobre todo en este caso, relajación elongación muscular, y analgesia global<sup>14</sup>.

Vendaje neuromuscular es una intervención relativamente nueva que se ha utilizado sobre todo para el tratamiento de lesiones musculo esqueléticas con la finalidad de favorecer el drenaje linfático y su acción relajante o tonificante muscular. La contribución de esta técnica a la mejoría del edema, dolor y de la amplitud del movimiento en este caso no está clara ya que, por un lado, es difícil de separar de las acciones de otras técnicas asociadas y, por otro lado, existe poca evidencia científica que pueda apoyar su eficacia<sup>34,35</sup>.

La reeducación propioceptiva es fundamental para lograr una mayor estabilización estática y dinámica de la zona tanto del codo como del hombro. Se han descrito una gran variedad de ejercicios propioceptivos según distintos grados de dificultad. Para este caso se utilizaron ejercicios en cadena cinética cerrada de estabilización y ayudados con pelota, lo que pudo contribuir a la mejoría funcional de ambas articulaciones<sup>36</sup>.

Para completar con éxito todas las tareas de la vida diaria, una persona necesita en el hombro aproximadamente 120° de flexión, de 45° grados de extensión, 130° de abducción, 115° de aducción, de 60° de rotación externa y 100° de rotación interna. En el codo es muy importante recuperar la flexión alrededor del ángulo recto con una amplitud de unos 60°, e igualmente de importante recuperar la pronosupinación hasta los 40°. El resto de la movilidad tiene menor importancia. En este paciente se recuperó toda la movilidad de hombro excepto los últimos grados de la flexión y los de flexo-extensión de codo sin embargo, si se consiguió mejorar la funcionabilidad del miembro superior medida con DASH<sup>37</sup>.

Este tipo de estudio presenta como limitación fundamental el carecer de validez externa por lo que sus resultados no se pueden extrapolar a otros pacientes<sup>38</sup>.

## **6. CONCLUSIÓN**

El protocolo de tratamiento fisioterápico planteado:

- Consiguió una reducción del dolor tanto en movimientos específicos de la articulación del hombro y codo, como en reposo y dormir.
- Mejoró la amplitud en la mayoría de movimientos aunque no se lograron las amplitudes máximas anteriores a la lesión en la flexo-extensión de codo.
- Recuperó la fuerza en todos músculos a los cuáles se les aplicó el tratamiento.
- A pesar de la mejoría funcional del paciente este no pudo incorporarse a su puesto de trabajo y consiguió la prejubilación por invalidez.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

1. Sánchez MA, Reyes A. Resultados a mediano plazo del tratamiento de una fractura de húmero distal supraintercondílea en adulto. Acta Médica Grupo Ángeles 2013; 11(2) p. 89.
2. Fortune Haverbeck J, Paulos Arenas J, Liendo Palma C. Manual de Ortopedia y Traumatología. Escuela de Medicina de Universidad de Chile. 2005;12 (1); 12-13.
3. Castañeda P, Decanini A, Cassis N. Fracturas del extremo distal del húmero en adultos. Experiencia en el Centro Médico ABC durante los últimos cinco años An Med Asoc Med Hosp ABC . 2004; 49 (1): 12-18.
4. Muller ME, Nazarian S, Koch P. The comprehensive classification of fractures of long bones. Berlin: Springer-Verlag; 1990
5. Martínez Mesa J, Tórrez Hernández M, Vega Fernández. Fractura supracondílea de codo en extensión en niños. Rev Cubana Ortop Traumatol 2006;20(2).
6. Bartolome Allende T, Bartolome Allende L. Fracturas complejas del extremo distal del húmero. Rev Asoc Arg Ortop y Traumatol. 1997; 62(1), p. 24-38
7. Pérez-Benavides y Pérez, JM. La Valoración del daño corporal en la articulación del codo.2004; p 21-22
8. Menayo Antúnez R, Menayo Antúnez M, Fuentes García JP; Protocolo de medición del balance articular del hombro Fisioterapia 2005; 27 (5).
9. Arroyo Morales M. Documentos. Balance Muscular Miembro Superior. 2012
10. Alonso Aperador L, Dr. Ardizzone I. Escala Visual Analógica. Clínica Odontológica Integrada de Adultos 2012/2013
11. Mulero Portela A, Colón Santaella C, Cruz Gómez C. Cuestionario DASH sobre las discapacidades del hombro, codo y mano, University of Puerto Rico, Medical Sciences Campus, San Juan, Puerto Rico. Institute for Work & Health (IWH) 2003.
12. Guardia Martinez M, Guzmán Gómez M, Iruela LLamas MC, Cortés Pérez I. Eficacia del tratamiento con ultrasonidos en la epicondilitis lateral del codo. Escuela Universitaria de Ciencias de la Salud. Diplomatura de Fisioterapia. Universidad de Jaén. 2010
13. Bravo Acosta E, Quiriello Rodríguez Y, López Pérez S, Hernández Tápanes I, Pedroso Morales A, Gómez Lotti. Tratamiento físico rehabilitador en hombro doloroso. Iberoamericana de Fisioterapia. 2009; 12 (1).

14. Trinchet Ayala E. Termoterapia superficial. Rayos infrarrojos. Holguín. 2005.
15. Kaltenborn FM, Evjenth O, Baldauf Kaltenborn T, Morgan D, Vollowitz E, Tricás Moreno JM. Terapia Manual Ortopédica. Mcgraw-Hill 2004
16. Romero González AM. Caso clínico hombro doloroso con tratamiento basado en pilates. 2014
17. Tricas Moreno JM, Lucha López MO, Estébanez De Miguel E, Hidalgo García C. Fisioterapia Miofascial. Unidad Investigación Fisioterapia. Zaragoza. 2013.
18. Tricás JM, Lucha O, Duby P. Fibrólisis diacutánea según el Concepto de Kurt Ekman. AEFD; 2010.
19. Guerrero A, Casas C. Caso clínico articulación codo. Fractura cabeza de radio. 2015.
20. Carol Kisner C, Allen Colby L. Fundamentos y técnicas de ejercicio terapéutico. Ejercicios Pendulares de Codman. 2012; p 530.
21. Aguirre T, Achalandabaso M, Kinesiology Tape Manual. Biocorp Europa S.L. 2009
22. Compañ AS. Vendajes. Editorial Club Universitario. 2010.
23. Gutiérrez Nieto M, Novoa Castro B, Pérez Fernández MR, Lantarón Caeiro EM, González Represas A. Propuesta de clasificación de las técnicas de estiramientos en fisioterapia. Fisioterapia. 2003; 25(4): 199-208.
24. Cerdeño Arconada JD, Vriseda García A, Peña Vindel J. Protocolo de hombro. 2011.
25. Ring D, Jupiter JB. Mini-symposium: Elbow problems. (iii) Elbow fractures in the adult. Curr Orthop. 1997; 11(4): 242-248.
26. Barcelona Aparicio N, Gomá Alonso M, Miralles Rull I, Montull S. Tratamiento fisioterapéutico de la rigidez del codo. Fisioterapia. 1999; 21;1. p 2 -9.
27. Miranda Mayordomo M. Rehabilitación de las lesiones traumáticas del codo y antebrazo. En: Guillén García P, ed. Lesiones de codo, antebrazo, muñeca y mano. Madrid; 1987:355-69.
28. Cesari B, Recule MM. Luxación e inestabilidad de codo. Kinesiterapia científica. 1997;365:23-9.
29. Wilk LE, et al. Rehabilitación del codo en atletas de lanzamiento. JOSPT. 1993;17(6):305-17.
30. Pelissier J, et al. Patologías de codo y su reeducación. París: Editions Techniques, 1993.

31. Demarais Y, et al. Patologías articulares, musculares y tendinosas en desportistas. París: Editions Techniques, 1996. p. 26-202-A-10.
32. Miralles R. Biomecánica clínica del aparato locomotor. Barcelona: Masson; 1998.
33. Dumoulin G, De Bisschop J, et al. Electroterapia. París: Maloine; 1987. p. 471-478.
34. Taylor RL, O'Brien L, Brown T. A scoping review of the use of elastic therapeutic tape for neck or upper extremity conditions. J Hand Ther. 2014;27(3):235-45.
35. Parreira C, Costa C, Hespanhol LC Jr, Lopes AD, Costa LO. Current evidence does not support the use of Kinesio Taping in clinical practice: a systematic review. J Physiother. 2014;60(1):31-9.
36. Hall CM, Thein Brody L. Ejercicio terapéutico, recuperación funcional. Barcelona. Paidotribo, cop. 2006.
37. Kapandji, A I. Fisiología articular. Tomo 1. Hombro, codo, pronosupinación, muñeca, mano. España. Editorial Médica Panamericana S.A. 2006.
38. Pallás M A, Villa J J .Métodos de investigación clínica y epidemiológica. Elsevier España. 2012.



## **ANEXOS**

### **ANEXO 1: INFORME DE OPERACIÓN**

En urgencias, después de las exploraciones y pruebas radiológicas, se procede a la reducción de la fractura con placas Synthes de soporte posterior y medial, además de injerto sintético por el gran defecto óseo existente, 2 tornillos Herbert y uno intercondilar canulado de 4 mm MiniMagnaFix. Cerclaje obenque en osteotomía de olecranon y trasposición subcutánea del nervio cubital. Al alta hospitalaria (10/8/2013) se le recomienda por el médico tomar analgésicos según dolor, movilizar dedos frecuentemente y frío local sobre el vendaje varias veces al día.

**ANEXO 2: CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Con motivo de la realización del trabajo de fin de grado de José María Enguita Domínguez con DNI 73132999Z, estudiante de Fisioterapia de la Universidad de Zaragoza, se solicita su participación en el mismo como sujeto de un caso clínico. Dicho trabajo consistirá en la realización de un caso clínico.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

D/Dña. \_\_\_\_\_ con DNI \_\_\_\_\_ autoriza / no autoriza de forma libre, voluntaria y consciente participar en calidad de sujeto en el caso clínico. Así mismo conoce su derecho a retirar su consentimiento en cualquier momento durante el estudio. \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Firma:

### **ANEXO 3: BALANCE ARTICULAR**

#### **-Hombro:**

Posición del paciente en decúbito supino con escapula estabilizada contra la camilla; hombro, codo, antebrazo y muñeca en posición neutra o 0.

-Abducción-aducción: Eje de goniómetro sobre acromion con la correspondiente proyección hacia el punto central de la cabeza humeral. Brazo fijo en la línea medio axilar, paralelo al esternón. Brazo móvil alineado al eje longitudinal del húmero tomando como guía ósea el epicóndilo. Movimiento: se procede a efectuar la abducción y aducción anterior para que no choque brazo con tórax, con el brazo móvil del goniómetro acompañando al movimiento. Se tomará el ángulo final en ambas posiciones finales.

-Flexión: Eje del goniómetro sobre el acromion que corresponde a la proyección del punto central de la cabeza humeral. Brazo fijo alineado con la línea media axilar. Brazo móvil alineado con el eje longitudinal del húmero tomando como referencia ósea el epicóndilo, y superpuesto al brazo fijo. Movimiento de flexión, acompañando el brazo móvil al movimiento. Se recoge el ángulo formado.

-Extensión: paciente en decúbito prono, con escápula fijada por la mano craneal al examinador; las articulaciones del miembro en posición neutra o 0. Eje del goniómetro sobre acromion en proyección con el punto medio de la cabeza humeral. Brazo fijo alineado a la línea medio axilar. Brazo móvil alineado con el eje longitudinal del húmero con referencia ósea del epicóndilo, superpuesto al brazo fijo. Movimiento de extensión, acompañado del brazo móvil. Se recoge el dato del ángulo formado.

-Rotación externa e interna: paciente en decúbito supino con almohada debajo de la escápula para estabilizar, y el miembro superior a evaluar por fuera de la camilla con abducción de 90° de hombro y codo en flexión de 90°, perpendicular al suelo. Eje del goniómetro colocado sobre el olécranon con proyección al eje del húmero. Brazo fijo alineado con el eje longitudinal del cúbito tomando como referencia ósea la estiloides del cúbito. Brazo móvil, superpuesto al brazo fijo. Movimiento de rotación externa (hacia atrás) y rotación interna (hacia delante) con el seguimiento del brazo móvil del goniómetro. Se recogen los ángulos máximos de movimiento respecto a la vertical, obteniendo valores normales aproximadamente.

#### **-Codo:**

-Flexión-extensión: paciente en decúbito dorsal con brazo apoyado, en posición de extensión de codo o 0° y supinación. Eje del goniómetro en la parte externa del codo, proyectado hacia el epicóndilo. Brazo fijo alineado con el eje longitudinal del radio. Brazo

móvil, superpuesto al brazo fijo. Movimiento de flexión de codo, donde el brazo móvil del goniómetro acompañará el movimiento; y la extensión máxima igual, teniendo en cuenta que serán grados negativos. Se registrará el ángulo entre la posición 0 y la final; siendo relativas, porque el paciente tiene postura neutra de  $+30^{\circ}$  de extensión.

-Prono-supinación: paciente sentado, con hombro en posición neutra, codo con flexión de  $90^{\circ}$  para evitar la rotación de hombro, y antebrazo y muñeca en posición neutra. Eje del goniómetro, para la supinación, toma referencia la apófisis estiloides cubital, y para la pronación, la apófisis estiloides del radio. Brazo fijo, se alinea paralelo a la línea longitudinal del húmero, por fuera para la pronación y por dentro para la supinación. Brazo móvil, para la supinación se alinea con la cara palmar del antebrazo, para la pronación, la cara dorsal del antebrazo. Movimiento de pronación y supinación, con el brazo móvil del goniómetro acompañando el movimiento. Se recogerá el ángulo final respecto a 0, que forzando el movimiento, faltan solo unos pocos grados para el valor normal.

#### - Muñeca:

-Flexión-extensión: paciente sentado, con antebrazo en pronación apoyado sobre una mesa. Eje del goniómetro sobre la proyección del hueso piramidal (borde cubital de la muñeca, ligeramente por delante de la apófisis estiloides cubital. Brazo fijo alineado con la línea media longitudinal del cúbito. Brazo móvil alineado con la línea media longitudinal del quinto metacarpiano. Movimiento de flexión y extensión de muñeca, con el brazo móvil acompañando el movimiento, registrando el ángulo correspondiente teniendo en cuenta que ya está en  $180^{\circ}$ .

-Abducción (desviación radial) y aducción (desviación cubital): paciente sentado, con antebrazo en pronación y palma de la mano apoyados sobre una mesa. Eje del goniómetro sobre la proyección superficial del hueso grande. Brazo fijo se alinea con la línea longitudinal del antebrazo tomando como reparo óseo el epicóndilo. Brazo móvil se alinea a la línea media longitudinal del tercer metacarpiano. Movimiento de desviación radial y cubital, deslizando la mano por la mesa, fijando el antebrazo, y la rama móvil del goniómetro acompañando el movimiento.

## **ANEXO 4: BALANCE MUSCULAR**

### Escala de Daniels

0 = Ninguna respuesta muscular.

1 = El músculo realiza una contracción visible o palpable aunque no se evidencie movimiento.

2 = El músculo realiza todo el movimiento sin efecto de la gravedad sin resistencia.

3 = El músculo realiza todo el movimiento contra la gravedad sin resistencia.

4 = El movimiento es posible en toda su amplitud, contra la acción de la gravedad y con moderada resistencia manual.

5 = El músculo soporta una resistencia manual máxima y el movimiento es posible en toda su amplitud, contra la gravedad.

### **-Hombro:**

#### **-Flexión:**

- Deltoides anterior: posición paciente, sedestación erguida con estabilización de espalda, brazo en posición neutra. Posición fisioterapeuta, lateral al brazo izquierdo. Movimiento de flexión de hombro, con la resistencia a la altura de la parte del epicóndilo del codo.

-Supraespinoso: posiciones iguales que el deltoides anterior, pero se pedirá, a la vez de la flexión, algunos grados de abducción, y la resistencia un poco mas externa.

#### **-Extensión:**

- Deltoides posterior: posición paciente, sedestación erguida con estabilización de espalda con brazo en posición neutra. Posición fisioterapeuta, lateral al brazo izquierdo. Movimiento de extensión de hombro, con la resistencia a la altura de la parte de la epitroclea del codo.

- Dorsal ancho: posición paciente, sedestación erguida con estabilización de espalda con brazo con algo de abducción y flexión. Posición fisioterapeuta, lateral al brazo izquierdo. Movimiento de extensión de hombro, con la resistencia a la altura de la parte de la epitroclea del codo.

-Redondo mayor: posición paciente, sedestación erguida con estabilización de

espalda con brazo en abducción y flexión de codo a 90°. Posición fisioterapeuta, lateral al brazo izquierdo. Movimiento de extensión de hombro, con la resistencia a la altura de la parte de la parte superior del olécranon.

**-Abducción:**

-Deltoides medio: posición paciente, sedestación erguida con estabilización de espalda con brazo en posición neutra. Posición fisioterapeuta, delante o detrás al paciente. Movimiento de abducción de hombro, con la resistencia a la altura de la parte del olécranon del codo.

-Redondo menor- infraespinoso: igual que deltoides medio, pero partiendo de unos 40° de abducción.

**-Aducción:**

- Subescapular: posición paciente, sedestación erguida con estabilización de espalda con brazo en abducción de unos 40°. Posición fisioterapeuta, detrás del paciente. Movimiento de aducción de hombro, con la resistencia a la altura de la parte de la epitroclea del codo.

**-Aducción horizontal:**

-Pectoral mayor: posición paciente, sedestación erguida con estabilización de espalda con brazo en abducción de 90°. posición fisioterapeuta, delante o detrás del paciente. Movimiento de aducción horizontal, hacia delante, manteniendo la abducción de hombro, con la resistencia a la altura de la parte del pliegue del codo.

-Accesorios de hombro: serrato mayor, romboides, angular y trapecios; todos ellos con grado 5, pero teniendo en cuenta el tono muscular previamente explorado en la palpación.

**-Codo:**

**-Flexión:**

-Bíceps: posición paciente, sedestación erguida con estabilización de espalda, hombro en posición neutra, antebrazo en supinación. Posición fisioterapeuta, al lado del brazo izquierdo. Movimiento de flexión de codo, se colocará la resistencia en la parte anterior de la muñeca.

-Braquial anterior: posición paciente, sedestación erguida con estabilización de espalda, hombro en posición neutra, antebrazo en pronación. Posición fisioterapeuta, al lado del brazo izquierdo. Movimiento de flexión de codo, se colocará la resistencia en la parte posterior de la muñeca.

-Supinador largo: posición paciente, sedestación erguida con estabilización de espalda, hombro y antebrazo en posición neutra. Posición fisioterapeuta, al lado del brazo izquierdo. Movimiento de flexión de codo, se colocará la resistencia en la parte de la estiloides del radio.

-Extensión:

-Tríceps: posición paciente, decúbito prono, hombro en abducción de 90° y codo en flexión. Posición fisioterapeuta, lado del paciente a tratar. Movimiento de extensión de codo, se colocará la resistencia en la apófisis estiloides del cúbito.

-Supinación:

-Supinador corto: posición paciente, sedestación erguida con estabilización de espalda, hombro en posición neutra, codo a 90° y antebrazo posición neutra. Posición fisioterapeuta, delante del paciente. Movimiento de supinación, se hará la resistencia hacia el movimiento, "dándole la mano" al paciente.

-Pronación:

-Pronador redondo: posición paciente, sedestación erguida con estabilización de espalda, hombro en posición neutra, codo a 90° y antebrazo en posición neutra. Posición fisioterapeuta, delante del paciente. Movimiento de pronación, se hará la resistencia hacia el movimiento, "dándole la mano" al paciente.

-Pronador cuadrado: igual que el pronador redondo pero con 40° grados de flexión de codo.

-Muñeca y mano, viendo que la palpación, exploración y balance articular estaban correctos; los balances musculares de todos flexores, extensores y lumbricales serían de grado 5.

**ANEXO 5: CUESTIONARIO DASH**

## Instrucciones

Este cuestionario contiene preguntas acerca de sus síntomas y de su capacidad para llevar a cabo ciertas actividades.

Por favor, conteste todas las preguntas haciendo un círculo alrededor del número que mejor describe su condición durante la última semana.

Si durante la semana pasada no pudo llevar a cabo alguna de las actividades mencionadas en el cuestionario, escoja la respuesta que mejor describa su situación si hubiese podido hacer dicha actividad.

Conteste si fue capaz de realizar la actividad, sin importar con qué mano o brazo lo hizo ni cómo lo hizo.

**CUESTIONARIO DASH SOBRE LAS DISCAPACIDADES DEL HOMBRO, CODO Y MANO**

1. Abrir un pote que tenga la tapa apretada, dándole vueltas
2. Escribir a mano
3. Hacer girar una llave dentro de la cerradura
4. Preparar una comida
5. Abrir una puerta pesada empujándola
6. Colocar un objeto en una tablilla que está más arriba de su estatura
7. Realizar los quehaceres del hogar más fuertes (por ejemplo, lavar ventanas, mapear)
8. Hacer el patio o cuidar las matas
9. Hacer la cama
10. Cargar una bolsa de compra o un maletín
11. Cargar un objeto pesado (de más de 10 libras)
12. Cambiar una bombilla que está más arriba de su estatura
13. Lavarse el pelo o secárselo con un secador de mano (blower)
14. Lavarse la espalda
15. Ponerse una camiseta o un suéter por la cabeza

16. Usar un cuchillo para cortar alimentos
17. Realizar actividades recreativas que requieren poco esfuerzo (por ejemplo, jugar a las cartas, tejer, etc.)
18. Realizar actividades recreativas en las que se recibe impacto en el brazo, hombro o mano (por ejemplo, batear, jugar al golf, al tenis, etc.)
19. Realizar actividades recreativas en las que mueve el brazo libremente (lanzar un frisbee o una pelota, etc.)
20. Poder moverse en transporte público o en su propio auto (tomar guagua, taxi, guiar su carro, etc.)
21. Actividad
22. ¿Hasta qué punto el problema del brazo, hombro o mano dificultó las actividades sociales con familiares, amigos, vecinos o grupos durante la semana pasada?
23. ¿Tuvo que limitar su trabajo u otras actividades diarias a causa del problema del brazo, hombro o mano durante la semana pasada

Por favor, evalúe la intensidad de los siguientes síntomas durante la semana pasada:

24. Dolor de brazo, hombro o mano
25. Dolor de brazo, hombro o mano al realizar una actividad específica
26. Hormigueo en el brazo, hombro o mano
27. Debilidad en el brazo, hombro o mano
28. Rigidez en el brazo, hombro o mano
29. ¿Cuánta dificultad ha tenido para dormir a causa del dolor de brazo, hombro o mano durante la semana pasada?
30. Me siento menos capaz, menos útil o con menos confianza en mí debido al problema del brazo, hombro o mano.

Trabajo/Ocupación (Opcional) Con las siguientes preguntas se intenta determinar las consecuencias del problema del brazo, hombro o mano en su capacidad para trabajar (incluidos los quehaceres del hogar de ser ésta su ocupación principal).

Indique cuál es su trabajo/ocupación: \_\_\_\_\_  No trabajo. (Pase a la sección siguiente.)

1. ¿Se le hizo difícil realizar las tareas de su trabajo como normalmente las hace?
2. ¿Se le hizo difícil realizar las tareas propias de su trabajo a causa del dolor de brazo, hombro o mano?
3. ¿Se le hizo difícil hacer su trabajo tan bien como quisiera?
4. ¿Se le hizo difícil realizar su trabajo en el tiempo en que generalmente lo hace?

Atletas de Alto Rendimiento/Músicos (Opcional) Las siguientes preguntas se relacionan con las consecuencias del problema del brazo, hombro o mano al practicar un deporte, tocar un instrumento musical (o ambas cosas). Si practica más de un deporte o toca más de un instrumento musical (o ambas cosas), conteste tomando en consideración la actividad que sea más importante para usted.

Indique el deporte que practica o el instrumento musical que toca que sea más importante para usted: \_\_\_\_\_  No practico ningún deporte ni toco ningún instrumento musical. (Puede pasar por alto esta sección.)

1. ¿Tuvo dificultad al utilizar la técnica habitual para practicar su deporte o tocar su instrumento musical
2. ¿Tuvo dificultad para practicar su deporte o tocar su instrumento musical a causa del dolor de brazo, hombro o mano?
3. ¿Tuvo dificultad para practicar su deporte o tocar su instrumento musical tan bien como quisiera
4. ¿Tuvo dificultad para dedicarle la cantidad de tiempo habitual para practicar su deporte o tocar su instrumento musical? 1 2 3 4 5

Puntuación de discapacidad/síntoma La puntuación del DASH tiene dos componentes: las preguntas de discapacidad/síntomas (30 preguntas, puntuación del 1-5) y las secciones opcionales de trabajo/ocupación y de atletas de alto rendimiento/músicos (4 preguntas, puntuación del 1-5).

Para poder calcular la puntuación de discapacidad/síntomas hay que completar al menos 27 de las 30 preguntas.

Se suman los valores asignados a cada una de las respuestas completadas y se halla el promedio, obteniendo así una puntuación del uno al cinco. Para expresar esta puntuación en por cientos, se le resta 1 y se multiplica por 25. A mayor puntuación, mayor discapacidad.

Puntuación de DASH de discapacidad/síntoma =

suma de n respuestas  $- 1 \times 25; n$

donde n es igual al número de las respuestas completadas.

Secciones opcionales (trabajo/ocupación y atletas de alto rendimiento/músicos) Cada sección opcional consta de cuatro preguntas que las personas pueden contestar según la naturaleza de las mismas. La finalidad de las secciones opcionales es identificar las dificultades específicas que pueden presentar los atletas de alto rendimiento/músicos u otro grupo de trabajadores/profesionales pero que no necesariamente afectan a sus actividades cotidianas y por consiguiente pueden pasar desapercibidas en la sección de las 30 preguntas del DASH.

Para calcular la puntuación de la sección de 4 preguntas, se sigue el procedimiento descrito anteriormente. Para poder calcular la puntuación hay que contestar las cuatro preguntas. Se suman los valores asignados a cada una de las respuestas completadas y se divide entre cuatro. Para expresar esta puntuación en por cientos, se le resta 1 y se multiplica por 25.

Preguntas sin contestar Si la persona deja sin contestar más del 10 por ciento de las preguntas (es decir, más de 3 preguntas), no se podrá calcular la puntuación DASH de discapacidad/síntoma. Siguiendo esta misma regla (es decir, no se pueden dejar sin contestar más del 10 por ciento de las preguntas), no es aceptable que se dejen preguntas sin contestar en las secciones opcionales de trabajo/ocupación y de atletas de alto rendimiento/músicos, porque cada sección consta solamente de 4 preguntas.

