



**Universidad**  
Zaragoza



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

***Grado en Fisioterapia***

Curso Académico 2014/2015

TRABAJO FIN DE GRADO

**Abordaje fisioterápico tras reparación quirúrgica del músculo supraespinoso, acromioplastia, bursectomía y, tenotomía y tenodesis del bíceps braquial: a propósito de un caso.**

**Autora:** Lydia Elguea Sarto

## **INDICE**

0. RESUMEN	3
1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVOS	8
3. METODOLOGÍA	9
3.1. Diseño del estudio	9
3.2. Presentación del caso y anamnesis	9
3.3. Valoración	11
3.4. Diagnóstico fisioterápico	15
3.5. Intervención fisioterápica	16
4. DESARROLLO	19
4.1. Evolución y seguimiento	19
4.2. Discusión	23
4.3. Limitaciones del estudio	26
5. CONCLUSIONES	26
6. BIBLIOGRAFÍA	27
7. ANEXOS	33
Anexo 1. Consentimiento informado	33
Anexo 2. Recuerdo anatómico y clasificación según Ellman	34
Anexo 3. Técnica de valoración Kaltenborn	35
Anexo 4. Escala visual analógica	37
Anexo 5. Escala de valoración de la fuerza Daniels	37
Anexo 6. Cuestionarios hombros	38
Anexo 7 y 8. Técnicas de tratamiento	43

## 0. RESUMEN

**Introducción:** Dentro de las patologías que afectan al hombro, las roturas del manguito de los rotadores (RCTs) de origen degenerativo son las más comunes y unas de las que mayor tiempo requieren para lograr la curación o remisión sintomática. La fisioterapia constituye una herramienta fundamental en el tratamiento tanto conservador como quirúrgico de dicha patología, por lo que, un mayor conocimiento acerca de ésta y su abordaje fisioterápico son necesarios.

**Objetivos:** Valorar la efectividad de un plan de intervención fisioterápico para la restauración de la funcionalidad del hombro, en un paciente intervenido tras reparación del supraespinoso, acromioplastia, bursectomía, tenotomía y tenodesis del bíceps braquial.

**Metodología:** Diseño intrasujeto (N=1), tipo AB. Tras una valoración inicial, se aplicó un plan de intervención de 3 meses a base de hidrocinesterapia, terapia manual y movilizaciones autopasivas y activo asistidas, con el objetivo de disminuir la sintomatología dolorosa, recuperar el rango de movimiento, conseguir un patrón de movimiento biomecánicamente correcto y normalizar la fuerza muscular. Sucesivas revaloraciones se realizaron a lo largo del proceso hasta finalizar el periodo de tratamiento.

**Desarrollo:** Se produjo una disminución del dolor hasta su desaparición, aumento del rango de movimiento y de la fuerza muscular y mejora el patrón de movimiento.

**Conclusiones:** el plan de intervención produjo la desaparición de sintomatología dolorosa, aumento del rango de movimiento y de la fuerza muscular, sin alcanzar la normalidad. Un mayor tiempo de tratamiento debido a la naturaleza de la patología, se requiere para conseguir restaurar la funcionalidad del hombro.

**Palabras clave:** manguito de los rotadores, intervención fisioterápica, sutura supraespinoso, tratamiento.

## 1. INTRODUCCIÓN

El complejo articular del hombro es la estructura más móvil del cuerpo humano, gracias al cual es posible orientar el miembro superior en todas las direcciones del espacio. Además de ser la más móvil es también la más inestable, una de las más complejas y que más lesiones sufre(1).

Así, dentro de las patologías que afectan al sistema musculoesquelético, las del hombro se sitúan las cuartas en prevalencia por detrás de las de la zona lumbar, cervical y rodilla respectivamente, presentando una incidencia anual del 1,5%(2,3). Además, estudios recientes estiman que alrededor del 40% de aquellos que acuden a consulta han tenido dolor de hombro durante los últimos 12 meses(4-6). En España constituyen el 7% de las consultas de Atención Primaria(7).

La identificación del origen de la lesión es a menudo compleja, debido a la gran cantidad de estructuras que pueden verse afectadas y a un desajuste entre la percepción del dolor del paciente y la gravedad de la lesión, que hacen necesarias un mayor conocimiento acerca de las patologías periféricas y de la neurofisiología del dolor del hombro(5).

Las roturas del manguito de los rotadores (RCTs) son actualmente la causa más común de discapacidad de hombro, pudiendo clasificarse en función de su origen en traumáticas y a-traumáticas o degenerativas, en función del tamaño de la lesión en roturas de espesor total y parcial, y, en función de la sintomatología en asintomáticas o sintomáticas(8,9) (Tabla 1).

Las RCTs de origen degenerativo son las más comunes. En este sentido, el conocimiento de la localización inicial de la rotura degenerativa, ya sea parcial o total, proporciona un entendimiento a cerca de la patogénesis y los cambios artrocinemáticos que se suceden. Así, Kim et al(10), realizaron un estudio en el que registraron midiendo mediante ultrasonidos la distancia entre el borde anterior de la rotura y el tendón de la porción larga del bíceps braquial (LHBT) en más de 350 pacientes y concluyeron que éstas se originan frecuentemente a una distancia al LHBT

de 13 – 17 mm en el caso de las totales, lo que contrasta con teorías previas que la zona más anterior de éste músculo como punto de origen de lesión(8,10) .

Ésta zona corresponde a la porción más distal de los músculos supraespinoso e infraespinoso, conocida como “rotator crescent”, y se caracteriza por ser una zona más avascular y fina que las estructuras circundantes y que tiende a degenerar con la edad.

El “rotator crescent” se encuentra rodeado por el “cable rotator” que es una continuación del ligamento coracohumeral(8,11,12).

El “cable rotator”, biomecánicamente, se encarga de la transferencia de fuerzas durante la elevación del brazo y actúa como protector del “rotator crescent”, lo que explica que en presencia de ciertas roturas en la zona del rotator crescent, la cabeza humeral permanezca centrada y el manguito de los rotadores (RC) mantenga su funcionalidad; esto ocurre siempre y cuando “cable rotator” no se vea afectado, y podría explicar en parte la cantidad de afectaciones que pasan desapercibidas de esta patología(8,12) ([Anexo 2.1](#)).

Así, los factores que pueden dar lugar a lesiones de tipo degenerativo, son los cambios fisiológicos de las estructuras implicadas, ciertas características anatómicas como el tipo de acromion, tamaño del espacio subacromial, así como uso del miembro en cierto rango articular, todo ello llevaría a un traumatismo repetitivo. Además de lo anterior, recientemente se ha puesto de manifiesto una fuerte predisposición genética entre familiares de primer y segundo grado(8,11,13,14).

Las RCTs frecuentemente se asocian con artritis acromioclavicular, lesiones de LHBT y lesiones del labrum (SLAP)(15-18), y su causa, puede ser común a la del mecanismo lesional del manguito o producirse como consecuencia de éste(16,17). Tanto es así, que en el estudio realizado por Chen C. et al(17), en el cual examinaron mediante artroscopia 176 casos de roturas completas en dicha estructura, el 82% se asociaron con lesiones en el LHBT, así mismo, observaron un mayor riesgo de lesión en pacientes cuya lesión en RC era superior a 3 meses, y/o de gran extensión ( $>5 \text{ cm}^2$ ). En

cuanto a las lesiones del labrum, el mecanismo fisiopatológico más común es la tracción ejercida por el bíceps.

El tratamiento en las RCTs puede ser de tipo conservador o quirúrgico.

El abordaje tradicional incluye tratamiento farmacológico y fisioterapia. Este resulta de elección en pacientes con una buena funcionalidad, asintomático o con leves molestias y de causa atraumática. Alrededor del 75% de los pacientes muestran buenos resultados al tratamiento, independiente del tamaño de la lesión o retracción muscular, siendo la confianza en el tratamiento el mayor factor de predicción positiva(8,11,19,20).

El tratamiento quirúrgico se puede realizar mediante artroscopia o cirugía abierta.

Actualmente, la artroscopia es la técnica de elección porque disminuye el tiempo de recuperación y a la vez es una gran herramienta diagnóstica(19-21).

La cirugía que se realiza para el tratamiento de las lesiones del manguito varía en función del tamaño de la lesión, de manera, que puede realizarse un desbridamiento en el caso de roturas de espesor <50% o reparación de la lesión cuando la lesión es superior al 50% de espesor(9).

Así mismo, existe una gran controversia acerca de la necesidad o no de realizar una acromioplastia para aumentar el espacio subacromial, ya que recientes estudios demuestran tasas de recuperación similares en pacientes con RCTs que han sido intervenidos de una reparación del tendón y acromioplastia, frente a aquellos que sólo se les ha realizado la reparación del tendón, y parece que su uso sólo está justificado en aquellos pacientes que presentan un acromion tipo III(11,13,20,22).

La necesidad de bursectomía subdeltoidea se reserva a la presencia de bursas hipertróficas y el abordaje quirúrgico del tendón del bíceps en caso de lesión de éste. En este sentido, las técnicas de elección son la

tenotomía o tenodesis del LHTB, ambas técnicas muestran buenas tasas de recuperación y sin diferencias significativas(15,18,20,23).



**TABLA 1.** Clasificación roturas del manguito de los rotadores

La **justificación** de éste trabajo viene dada por la elevada prevalencia, así como, incidencia de las roturas en el manguito de los rotadores, que suponen un elevado coste tanto personal y socioeconómico debido a la elevada duración que conlleva la remisión o recuperación total de la patología.

La fisioterapia se establece como una herramienta fundamental en el tratamiento, por lo que, el desarrollo de un programa eficaz y eficiente es necesario para disminuir el tiempo de rehabilitación, contribuyendo de esta forma a mejorar la calidad de vida de las personas y reducir los gastos laborales y sanitarios.

## 2. OBJETIVOS

El **objetivo principal** es valorar la efectividad de un plan de intervención fisioterápico para restaurar la funcionalidad del hombro en un paciente intervenido tras rotura del supraespinoso mediante sutura de éste, acromioplastia, bursectomía, y tenotomía y tenodesis del tendón del bíceps braquial.

Como **objetivos secundarios** se establecen

- Aliviar la sintomatología dolorosa.
- Evitar complicaciones derivadas de la intervención quirúrgica y del proceso de inmovilización.
- Restablecer el rango de movimiento (ROM) biomecánicamente correcto con disociación escapulo – humeral.
- Normalización de la fuerza muscular.



### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1. Diseño del estudio

Estudio intrasujeto, tipo AB, descriptivo longitudinal. En el cual se realiza una primera fase de valoración del paciente con toma de medidas pre – tratamiento (A), seguido de intervención o tratamiento y una medición post – tratamiento (B). Las valoraciones pre y post – tratamiento constituyen las variables dependientes de este estudio y el tratamiento la variable independiente.

El paciente fue informado antes del comienzo del estudio, sobre el procedimiento y tratamiento, y así se refleja en el consentimiento informado ([Anexo 1](#)).

#### 3.2. Presentación del caso y anamnesis

##### 3.2.1. Historia actual:

Paciente varón de 49 años de edad, casado y con dos hijas, oficial en empresa de artes gráficas.

Intervenido el día 19/01/2015 de una rotura grado II (>50% espesor total) en el supraespinoso según clasificación Ellman(24) ([Anexo 2.2](#)), tendinopatía de la porción larga del bíceps braquial y compromiso subacromial severo en el hombro derecho. Se le realizó una acromioplastia anterior y lateral con amplia bursectomía, tenotomía y tenodesis del LHBT y liberación y reparación del supraespinoso con 2 anclajes y 4 suturas mediante artroscopia con 8 portales y 13 puntos.

Tras la operación se le colocó un cabestrillo o “*sling*” con soporte modular que le mantenía el brazo en abducción durante aproximadamente un mes.

El día 17/02/2015 acude por primera vez al servicio de rehabilitación del hospital MAZ llevando el cabestrillo dónde se le retira, aunque, continuó llevándolo durante aproximadamente 1 semana más para desplazamientos en transportes públicos.

Cabe destacar, que el paciente se mostró especialmente reservado y temeroso de cara al inicio de la rehabilitación.

### 3.2.3. Historia de la lesión:

Paciente que relata haber sufrido dolores en ambos hombros relacionados con su actividad laboral.

En septiembre de 2014 comenzó un dolor de gran intensidad en el hombro derecho. Al acudir al médico se le recetó antiinflamatorios no esteroideos (AINES) y se le realizó varias pruebas de imagen, donde la resonancia magnética mostró una rotura grado II del supraespinoso derecho. Se encuentra de baja desde el 21/11/2014.

### 3.2.4. Antecedentes personales y familiares:

El paciente presenta hipercolesterolemia en tratamiento farmacológico y es fumador de 3 cigarrillos/día. Sin antecedentes familiares de interés.

### 3.2.5. Medicación actual:

<b>FÁRMACO</b>	<b>POSOLOGÍA</b>	<b>ACCIÓN</b>
LIPEMOL	10 mg/24h	Hipercolesterolemizante
CELEBREX	200mg/24 h	Analgésico y antiinflamatorio
ZALDIAR	375mg/24h	Analgésico

**TABLA 2.** Medicación actual del paciente

### 3.2.6. Anamnesis del dolor:

En la primera valoración, el dolor se localiza en la zona más posterior del hombro y está muy localizado. Aparece frecuentemente a última hora del día llegando incluso a despertarle de la cama. Lo califica como punzante y refiere una gran "pesadez" en la zona anatómica que correspondería al bíceps braquial. Este dolor es constante y se agrava con cualquier movimiento del hombro, por contrario, los únicos factores que le alivian son la medicación y la crioterapia.

### 3.3. Valoración

Se valoró al paciente según el método de terapia manual ortopédica (OMT) de Kaltenborn(25).

Los resultados de ésta valoración se exponen a continuación y las técnicas utilizadas quedan recogidas en el [anexo 3](#).

#### 3.3.1. Inspección estática y dinámica

En la **inspección estática**, a nivel global se observó una hipercifosis dorsal e inversión de curva cervical con rectificación cervical baja y antepulsión de hombros.

En el hombro intervenido, se encontró un ligero descenso, y antepulsión más marcada de la cintura escapular derecha con respecto al lado izquierdo, y una tendencia a la rotación interna glenohumeral con disminución del tono de los músculos supraespinoso, infraespinoso, deltoides y pectoral mayor.

Así mismo, se evidenció la presencia de ligero edema en antebrazo y mano y cambio de coloración de dicha extremidad (Figura 1).



**FIGURA 1.** De izquierda a derecha: visión posterior, anterior y sagital derecha paciente.

En la **inspección dinámica** se apreció una movilidad casi nula en todos los planos de movimiento del hombro, así como, una sollicitación

precoz de la cintura escapular derecha en elevación como mecanismo compensatorio a la falta de movilidad.

### 3.3.2. Test de función

Se realizó la **valoración del rango de movimiento (ROM)** tanto activo, como pasivo mediante goniometría(26). Los resultados mostraron un ROM muy limitado y doloroso en los últimos grados, y en todos los planos de movimiento del hombro derecho (Tabla 3 y 4).

El paciente señaló un dolor en ausencia de movimiento de 7 sobre 10 escala EVA(27,28) ([Anexo 4](#)).

Los movimientos de abducción (ABD) y aducción (AD) horizontal, así como, la aducción, no se pudieron valorar debido a un ROM insuficiente, ya que se trata de movimientos combinados que necesitan de abducción y flexión glenohumeral, respectivamente. El movimiento de rotación interna se valoró mediante el test de Constant – Murley modificado (mano hasta trocánter).

	LADO AFECTO			LADO NO AFECTO		
	Activo	Pasivo	Sensación terminal	Activo	Pasivo	Sensación terminal
<b>FLEXIÓN</b>	20°	30°	Vacía	160°	170°	Firme+
<b>EXTENSIÓN</b>	30°	35°	Firme +	65°	75°	Firme
<b>ABDUCCIÓN</b>	20°	30°	Vacía	160°	175°	Firme
<b>ADUCCIÓN*</b>	-	-	-	45°	50°	Firme
<b>R. INTERNA*</b>	-	-	-	60°	70°	Firme
<b>R. EXTERNA</b>	-5°	0°	Vacía	80°	90°	Firme
<b>ABD.HORIZONTAL*</b>	-	-	-	120°	140°	Firme
<b>AD.HORIZONTAL*</b>	-	-	-	30°	40°	Firme

**TABLA 3.** Valores del ROM y sensación terminal con escápula libre (\* Imposibilidad de valoración)

	<b>DOLOR</b>				
	<b>ACTIVO</b>		<b>PASIVO</b>		<b>Descripción dolor</b>
	<b>Grados dolor</b>	<b>Intensidad (EVA)</b>	<b>Grados dolor</b>	<b>Intensidad (EVA)</b>	
<b>FLEXIÓN</b>	20º	8	30º	7	Punzante
<b>EXTENSIÓN</b>	30º	4	30 – 35º	4	Punzante
<b>ABDUCCIÓN</b>	20º	9	20 -30º	8	Punzante
<b>ADUCCIÓN</b>	-	-	-	-	-
<b>R. INTERNA</b>	-	-	-	-	-
<b>R. EXTERNA</b>	0º	7	0º	7	Punzante

**TABLA 4.** Dolor según EVA al movimiento activo y pasivo y descripción del dolor

En cuanto a la **calidad de movimiento** su valoración no se pudo realizar en los movimientos de flexión, abducción y rotación externa por la presencia de dolor, denominándose sensación terminal vacía según Kaltenborn (Tabla 3 y 4) ([Anexo 3.1](#)).

	<b>LADO AFECTO</b>			<b>LADO NO AFECTO</b>		
	<b>Activo</b>	<b>Pasivo</b>	<b>Sensación terminal</b>	<b>Activo</b>	<b>Pasivo</b>	<b>Sensación terminal</b>
<b>FLEXIÓN</b>	15º	20º	vacía	70º	70º	Firme
<b>EXTENSIÓN</b>	20º	25º	Firme +	35º	35º	Firme
<b>ABDUCCIÓN</b>	15º	20º	vacía	90º	90º	Firme
<b>ADUCCIÓN</b>	-	-	-	10º	10º	Firme
<b>R. INTERNA*</b>	-	-	-	50º	60º	Firme
<b>R.EXTERNA*</b>	-5º	0	Vacía	80º	90º	Firme

**TABLA 5.** Valores del ROM y sensación terminal con escápula bloqueada. (\* Imposibilidad de valoración)

Se realizó la valoración del **juego traslatorio articular**, es decir, de los movimientos de tracción, compresión y deslizamiento caudal, ventral y dorsal, tanto de la calidad como la cantidad de movimiento.

En cuanto a la cantidad de movimiento se encontró una hipomovilidad en la tracción y deslizamientos grado 2 según escala 0 – 6 Kaltenborn - Evjenth ([Anexo 3.2.](#)) y en relación a la calidad del movimiento una sensación firme ++ en el deslizamiento anterior y caudal.

La **valoración muscular** incluyó la evaluación de la fuerza muscular mediante la escala Daniels(29) ([Anexo 5](#)).

Los resultados del balance muscular mostraron una debilidad muscular en todos los movimientos, más marcada en la flexión, rotación externa y abducción (grado 2/5 Daniels).

Movimiento	Fuerza muscular Daniels
<b>FLEXIÓN</b>	Grado 2/5
<b>EXTENSIÓN</b>	Grado 2+/5
<b>ROT.INTERNA</b>	Grado 3+/5
<b>ROT. EXTERNA</b>	Grado 2/5
<b>ABDUCCIÓN</b>	Grado 2/5
<b>ADUCCIÓN relativa</b>	Grado 4-/5

**TABLA 6.** Valores de la fuerza muscular según Daniels

En la **valoración del juego muscular** se detectaron la presencia de bandas tensas a nivel del músculo trapecio superior y medio derecho, y longitud muscular normal. El resto de músculos fue imposible valorarlos.

Se evaluó la calidad de vida relacionada con la patología en miembro superior, mediante la versión española de Disability of the Arm, Shoulder and Hand (**DASHe**) y del Simple Shoulder Test (**SST - Sp**)(30-32). Se realizó así mismo la versión española de **Constant – Murley Score(33)**.

Los resultados se exponen en la tabla 7([Anexo 6](#)).

TEST	PUNTUACIÓN OBTENIDA	PUNTUACIÓN REFERENCIA
<b>DASHe</b>	82/100 puntos	Mayor puntuación, peor función
<b>SST- Sp</b>	0/100 puntos	Mayor puntuación, mejor función
<b>Constant – Murley Modificado</b>	17/ 75 puntos	Mayor puntuación, mejor función

**TABLA 7.** Resultados de los test adicionales

### 3.3.3. Palpación

**La palpación** del hombro resulto molesta, sin llegar a ser dolorosa en los músculos supraespinoso, deltoides, bíceps braquial y trapecio superior. El estado de las cicatrices era normal

### **3.4. Diagnostico fisioterápico**

Paciente de 49 años que un mes después de cirugía de hombro derecho presenta una limitación del ROM activo y pasivo en todos los planos de movimiento glenohumerales con sintomatología dolorosa asociada. Existe un déficit de fuerza muscular global, con imposibilidad de realizar movimientos de flexión, extensión, rotación externa y abducción contra gravedad. Todo ello, deriva en una incapacidad funcional del hombro derecho que repercute en su actividad laboral y actividades de vida diaria.

### 3.5. Intervención fisioterápica

#### 3.5.1. PLAN DE TRATAMIENTO

Se estableció un plan de tratamiento basado en los datos recogidos en la valoración del paciente y en línea con los objetivos fisioterápicos, respetando en todo momento el proceso de curación de la reparación quirúrgica.

La duración del plan de tratamiento fue de 3 meses, desde el 18/02/15 hasta el 18/05/15, a razón de 5 sesiones a la semana, de 1 hora de duración.

El tratamiento se dividió en dos fases, una primera fase se centró en la aplicación de técnicas para conseguir la disminución de dolor y evitar complicaciones, y en una segunda fase se buscó restablecer el ROM y normalizar la fuerza muscular.

Durante todo el proceso, al inicio de cada sesión se realizaban 15 minutos de hidroterapia con ejercicios que fueron variando a lo largo de la intervención. Al final de las sesiones con objeto de aliviar el dolor se aplicaba frío mediante bolsas de gel durante 10 minutos en la región del hombro(34).

Se expone a continuación las técnicas utilizadas según los objetivos y el su descripción detallada se encuentra en los [anexos 7 – 8](#).

#### Primera fase (1ª -3ª semana)

OBJETIVOS
✓ Alivio sintomatología dolorosa
✓ Evitar complicaciones derivadas del proceso de inmovilización y cirugía

**TABLA 8.** Objetivos primera fase

Durante esta primera fase, se realizó hidroterapia e hidrocinestiterapia(35,36) ([Anexo 7.1](#)), ejercicios pendulares de Codman(37) ([Anexo 7.2](#)), tracción glenohumeral grado I – II(25) ([Anexo 7.3](#)) y crioterapia(34).



### Segunda fase (3ª – 12ª semana):

Conforme la sintomatología dolorosa fue disminuyendo, se comenzó con la segunda fase, aunque durante ésta se siguió trabajando los objetivos de la primera fase.

OBJETIVOS
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Restablecer un rango movimiento (ROM) biomecánicamente correcto con disociación escapulo – humeral.</li><li>✓ Normalización de la fuerza muscular.</li></ul>

**TABLA 9.** Objetivos segunda fase

Con el objetivo de **restablecer el rango de movimiento glenohumeral** se trabajó con:

- Hidrocinesiterapia: movilizaciones analíticas simples y específicas, ejercicios libres para flexión, extensión y abducción horizontal(35,36).
- Tracciones glenohumerales grado III intermitentes(25) ([Anexo 7.4](#)).
- Deslizamientos en sentido caudal, ventral y dorsal grado II - III(25) ([Anexo 7.5](#)).
- Suspensoterapia para la abducción y rotación externa(38) ([Anexo 7.6](#)).
- Movilizaciones articulares autopasivas(38) ([Anexo 7.7](#)):
  - o Manuales, para trabajar la flexión glenohumeral.
  - o Instrumentales; a través de la bicicleta de manos, escalera de dedos, ejercicios con el TRX, y a través de poleas.
- Posturas osteoarticulares para trabajar la rotación externa glenohumeral(38) ([Anexo 7.8](#)).
- Estiramiento de trapecio superior mediante técnica de contracción relajación (postisométrico)(38,39) ([Anexo 7.9](#)).
- Masaje funcional de trapecio superior, bíceps braquial (40,41) ([Anexo 7.10](#)).

Para conseguir un **correcto ritmo escapulo – humeral** se instruyó al paciente en el correcto movimiento en la realización de ejercicios descritos y se realizó una retroalimentación manual y visual. Además, se

realizaron bloqueos escapulares hasta agotar el límite de movimiento de húmero sobre glenoides ([Anexo 8](#)).

Con el objetivo de normalizar la **fuerza muscular** se trabajó con ejercicios en suspensión inicialmente, hidrocinestesia (a favor y contra resistencia) y ejercicios libres de la articulación glenohumeral finalmente ([Anexos 7.1 y 7.6](#)).

Con la finalidad de implicar activamente al paciente en el tratamiento y reforzar su seguridad en éste, se le explicó el porqué de cada técnica utilizada, resolviendo dudas y se le enseñaron técnicas de aumento del ROM (posturas osteoarticulares, aplicación hielo, pendulares de Codman) para que realizara en casa.

En la tabla 10 se presenta la evolución del tratamiento durante las 12 semanas.

<b>TABLA 10.</b>	<b>1er mes</b>				<b>2do mes</b>				<b>3er mes</b>			
<b>Hidrocinestesia</b>	X	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x	x
<b>P. Codman</b>	X	x	x	x	x	x						
<b>Tracción g. I – II</b>	X	x	x									
<b>Deslizamientos</b>		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Tracciones g. III</b>			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<b>Movilizaciones autopasivas</b>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Suspensiones</b>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
<b>Posturas osteoarticulares</b>									x	x	x	x
<b>Estiramiento trapecio</b>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Masaje funcional</b>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Disociación escapulohumeral</b>				x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Educación paciente</b>	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<b>Crioterapia</b>	X	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

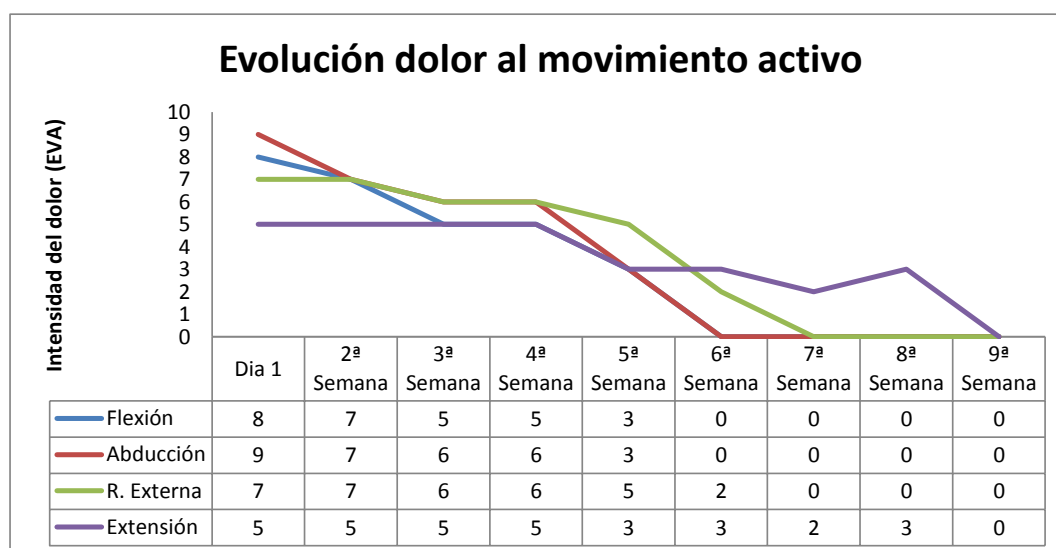
## 4. DESARROLLO

### 4.1. Evolución y seguimiento

A lo largo del plan de intervención de 12 semanas se realizaron revaloraciones cada semana a cerca del dolor en los movimientos activos y en reposo, ROM activo y pasivo y fuerza muscular.

Los resultados obtenidos mostraron una disminución del dolor al movimiento tanto activo como pasivo y en reposo, una normalización de la fuerza muscular y aumento del ROM articular.

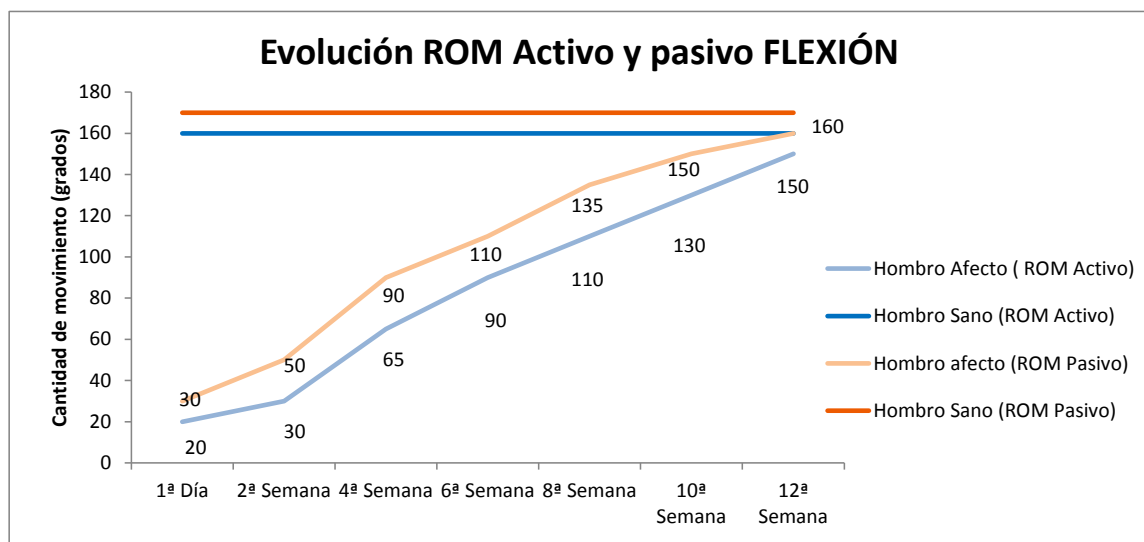
En cuanto al **dolor en relación al ROM activo (EVA)** se observó una disminución paulatina en todos los movimientos estudiados, llegando a desaparecer en la 9ª semana de forma definitiva (Tabla 11)



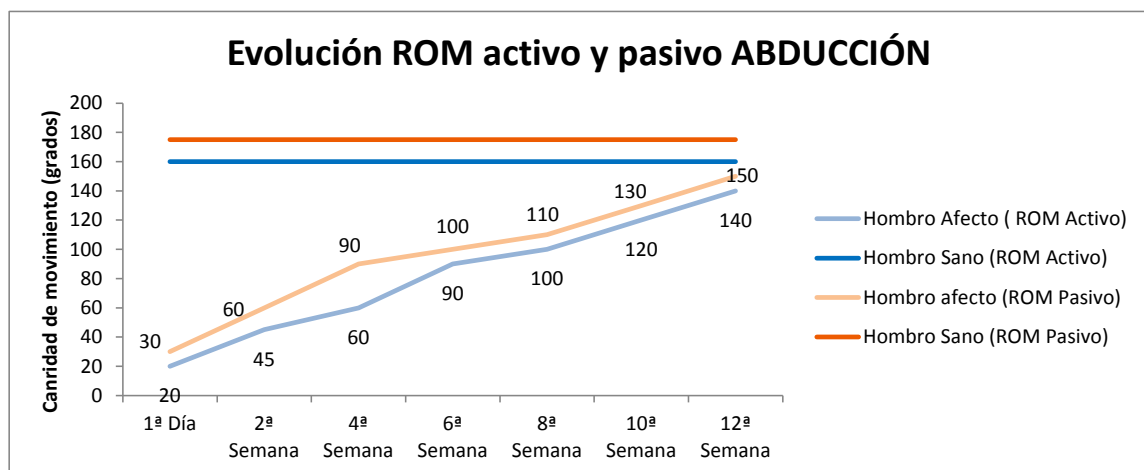
**TABLA 11.** Evolución dolor (EVA) movimientos activos a lo largo de la intervención

El **dolor en reposo** evolucionó de 7 sobre 10 en EVA de la primera valoración hasta alcanzar 0 sobre 10 en EVA en la séptima semana.

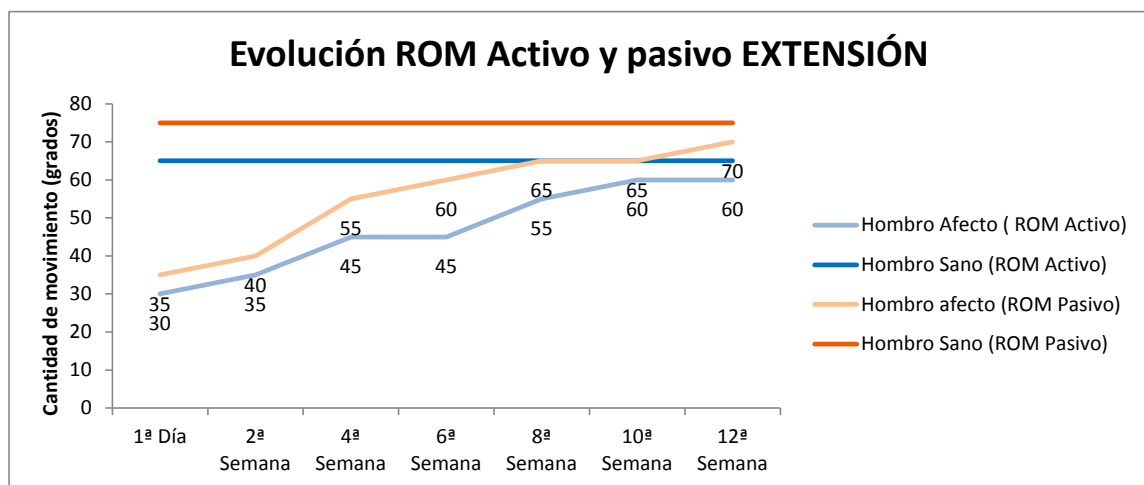
Conforme el dolor fue desapareciendo, las técnicas para trabajar el aumento de **ROM** se fueron introduciendo progresivamente. El aumento del ROM, se produjo de forma gradual en todos los movimientos tanto activos como pasivos. Los datos se muestran agrupados en las tablas 12 - 15 cada dos semanas. Además, conforme el ROM aumentó se consiguió una correcta disociación escapulo – humeral sin sollicitación precoz de la escápula.



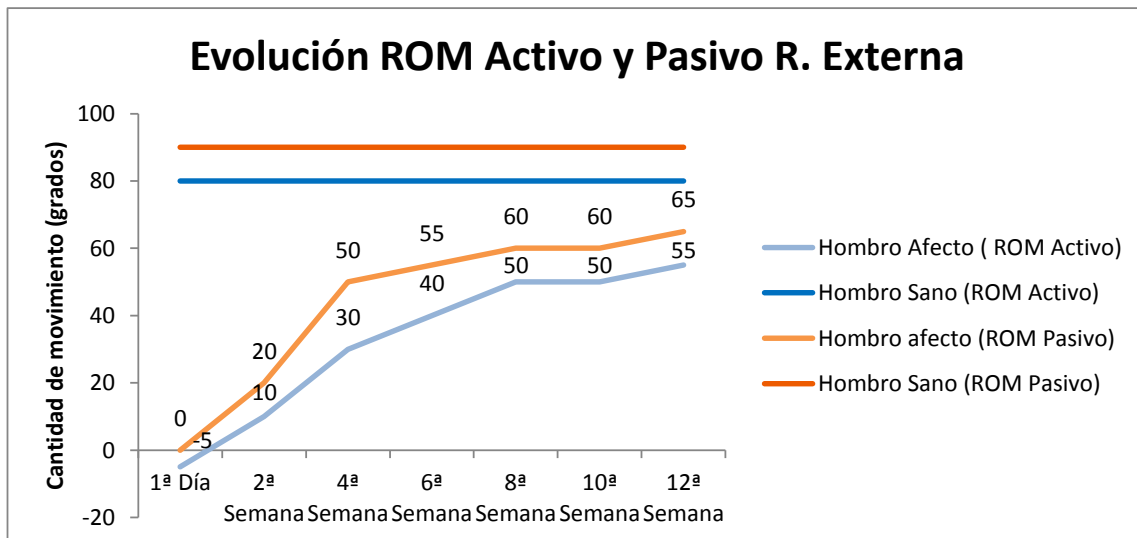
**TABLA 12.** Evolución ROM Flexión y comparación con lado sano



**TABLA 13.** Evolución ROM abducción y comparación con lado sano



**TABLA 14.** Evolución ROM extensión y comparación con lado sano



**TABLA 15.** Evolución ROM rotación externa y comparación con lado sano

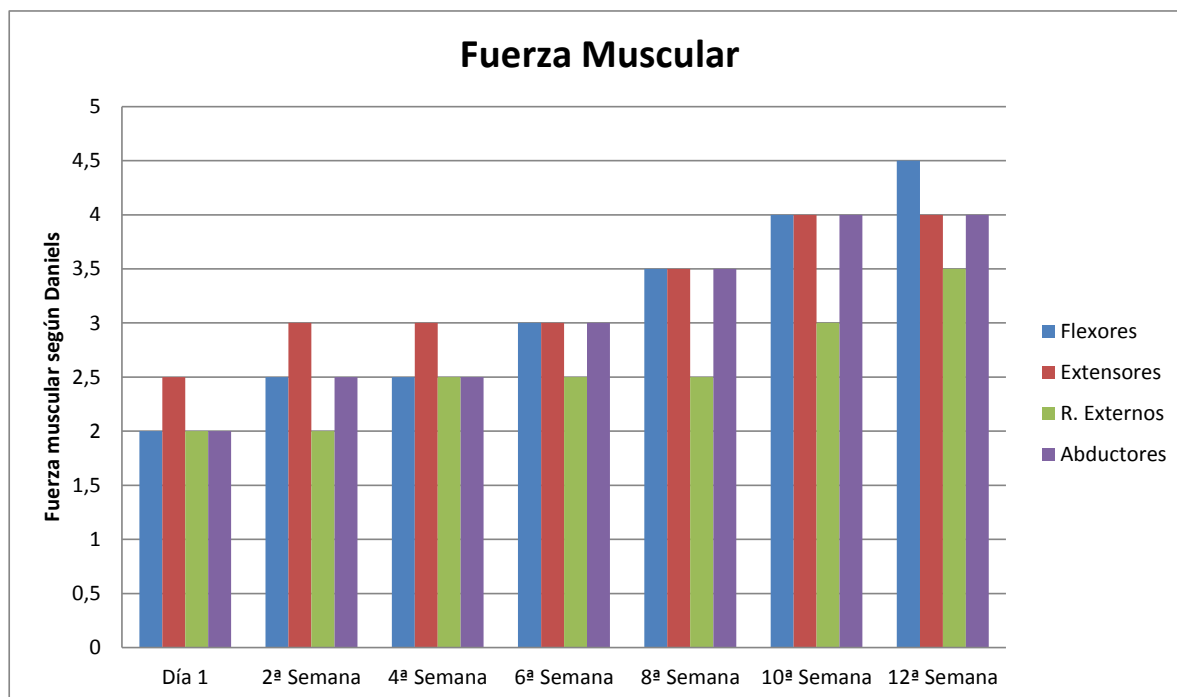
En cuanto al movimiento de rotación interna, valorado mediante el cuestionario Constant – Murley en relación a referencias anatómicas, también se observó una leve mejoría, pasando de una posición de mano en trocánter mayor a posición de mano en articulación sacroilíaca (Figura 2).



**FIGURA 2.** Movimiento de rotación interna primera y última valoración

En relación a la **fuerza muscular** medida según escala Daniels, también se produjo una mejoría.

Así, los valores obtenidos en la valoración final (tabla 16) rozaron la normalidad en los flexores, abductores y extensores. La última valoración muestra un valor 3+/5 para los rotadores externos según Daniels.



**TABLA 16.** Valores fuerza según Daniels de los diferentes grupos musculares. Se ha representado la escala Daniels de 0 a 5 aumentando de 0.5 en 0.5 para representar los valores +/- que admite la escala.

En cuanto a la **calidad de movimiento en el movimiento rotatorio** que inicialmente no pudo ser valorada, se evaluó por primera vez a la 4ª semana y por última vez a final del tratamiento. Los resultados se exponen en la tabla 17.

Movimiento	Calidad de movimiento sensación terminal	
	Valoración 4ª Semana	Valoración 12ª Semana
<b>Flexión</b>	Firme +	Firme
<b>Extensión</b>	Firme +	Firme
<b>Abducción</b>	Firme +	Firme
<b>Rotación Externa</b>	Firme ++	Firme +

**TABLA 17.** Sensación terminal movimiento rotatorios

Así mismo, se evidenció una normalización en cuanto a la cantidad y calidad de movimiento del **juego articular**. Mostrando tanto la tracción como los deslizamientos un grado 3 en la escala numérica 0 – 6 Kaltenborn – Evjenth y una normalización de la sensación terminal del movimiento del

deslizamiento ventral y caudal, pasando de una sensación terminal firme ++ a sensación terminal firme.

En lo referente a los cuestionarios de funcionalidad y calidad de vida, se optó por una valoración inicial y al final del tratamiento. Así, los resultados del **DASHe** y **SST – Sp** mostraron una mejora en la percepción por parte del paciente de su calidad de vida en relación con la patología, y el seguimiento realizado a través del **Constant – Murley** resultó en una mejoría de la movilidad funcional, dolor y calidad de vida (Tabla 15).

TEST	PUNTUACIÓN 1ª VALORACIÓN	PUNTUACIÓN 2ª VALORACIÓN	PUNTUACIÓN REFERENCIA
<b>DASHe</b>	82/100 puntos	26/100	Mayor puntuación, peor función
<b>SST- Sp</b>	0/100 puntos	42/100	Mayor puntuación, mejor función
<b>Constant – Murley Modificado</b>	17/ 75 puntos	47/75	Mayor puntuación, mejor función

**TABLA 18.** Puntuación obtenida en los test en primera y última valoración.

## 4.2. Discusión

Según diferentes estudios la fuerza máxima y proceso de curación total de los tendones del RC tras la cirugía de reparación no se alcanza hasta un año después de ésta(20,42,43), siendo el proceso de curación a las 12 semanas del 60%. Teniendo en cuenta ésta progresión y los datos recogidos en la valoración se estableció el plan de tratamiento y se fue adaptando según la evolución del paciente, sin seguir ningún protocolo en concreto.

Al ser una patología que requiere un tratamiento largo, sólo se pudo abordar en el tiempo del estudio (3 meses) unos objetivos a corto y medio plazo.

El tiempo de inmovilización del hombro fue de cuatro semanas. La duración de éste período es motivo de controversia entre los diferentes autores, ya que, un periodo de inmovilización prolongado puede aumentar el riesgo de sufrir rigidez, y por contra, una corta inmovilización puede provocar pérdida de la calidad de la reparación(9,11,42,43). Sin embargo, se acepta que en reparaciones artroscópicas de pequeño y mediano tamaño del RC, un periodo de 3 – 4 semanas es lo ideal(20,42,43), como en este caso.

Tras la inmovilización, el objetivo principal fue la disminución del dolor como clave para el inicio del movimiento. La disminución del dolor se consiguió mediante la utilización del agua como agente terapéutico, mediante tracciones grado I – II, ejercicios pendulares de Codman(37) y mediante la aplicación de crioterapia(34).

Diversas publicaciones, respaldan los beneficios terapéuticos del agua en el control del dolor y como método inicial al movimiento activo en el tratamiento tras intervención de RCTs, debido entre otros, al efecto analgésico y desgravitacional del agua que disminuye el estrés en la zona de reparación facilitando el movimiento articular (35,36,42-44).

Las tracciones grado I – II en la zona de slack se realizaron durante la 4ª y 6ª semana, con el objetivo de disminuir el dolor, como ya se ha mencionado. Además se aplicaron, tracciones grado III y deslizamientos glenohumerales en todas las direcciones, todas ellas según método Kaltenborn, para conseguir un aumento de ROM en una segunda fase.

A pesar de que algún estudio(45) pone en duda el uso de las reglas de Kaltenborn para aumentar el ROM y disminuir el dolor, otros defienden el uso de estas técnicas(46-48). Así, Villafañe et al(47), aplicaron en 29 pacientes con osteoartritis trapeciometacarpiana, técnicas de deslizamiento grado III en posición de reposo articular de la articulación carpometacarpiana, durante 2 semanas un total de 6 sesiones, y hallaron una disminución del dolor, sin aumento de la función motora. Todo ello, hace necesario la publicación de mayor bibliografía científica al respecto.



Otros estudios han valorado los efectos de la tracción y deslizamientos articulares en la disminución del dolor y aumento del ROM aplicando técnicas al final, medio e inicio del movimiento angular, así como a diferentes intensidades, no específicas del método Kaltenborn. Parece que la bibliografía apoya el uso de técnicas al final de movimiento y de alta intensidad para ganar movilidad, y técnicas a mitad de movimiento y baja intensidad para disminuir dolor(48-50).

La aplicación de técnicas pasivas (movilizaciones articulares autopasivas) y técnicas activo asistidas se introdujeron la 6ª semana tras la intervención, periodo en el cual, el proceso de curación del tendón es del 40%. El uso de estas modalidades de tratamiento para el ROM y normalización de fuerza (en el caso de las activo asistidas) y su introducción en esta fase está ampliamente respaldado por las publicaciones científicas(11,20,42,43,51).

En cuanto al componente muscular, se utilizó el masaje funcional en trapecio y bíceps braquial, y estiramientos post-isométricos en trapecio superior, con el objetivo de aliviar la sintomatología dolorosa que puede influir en el ROM y en su correcta ejecución. Estas técnicas se han mostrado eficaces en otros estudios(39,40) en la disminución del dolor de origen tensional en músculos.

En este trabajo, se logró una mejoría en el rango de movilidad activo y pasivo, y en la fuerza muscular, aunque no se consiguió alcanzar la normalidad, y el progreso fue más lento que en otros estudios (42,43), si bien es cierto que las características de los pacientes intervenidos en dichos estudios, no fueron iguales. La lentitud en este caso, puede estar influenciada por ciertas características biopsicosociales del paciente, tales como, temor al movimiento, o mala comprensión de su patología y/o tratamiento(52) circunstancias que se dieron inicialmente y que mejoraron a lo largo de la intervención.

### **4.3. Limitaciones del estudio**

Como limitaciones del estudio, se encuentran el tipo de diseño  $n=1$ , lo que implica que los resultados obtenidos debidos a la intervención aplicada no son extrapolables para el resto de los individuos con la misma patología, sin embargo, este tipo de estudios puede ser de ayuda en el ámbito clínico.

Replicaciones del estudio serían necesarias para determinar si los resultados obtenidos son generalizables.

### **5. CONCLUSIONES**

- El plan de intervención fisioterápico produjo una disminución del dolor, un aumento del rango de movimiento tanto activo como pasivo y mejora en la fuerza muscular, aunque no se alcanzaron los valores de normalidad en el paciente.
- Un abordaje a más largo plazo sería necesario para conseguir la restitución de la funcionalidad del hombro y reincorporación completa del paciente en las actividades de la vida diaria, dado el largo proceso de recuperación que requiere este tipo de patología.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

- (1) Kapandji IA, Torres M. Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica humana. 6ª ed, 1ª reimp. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007.
- (2) Hainan Yu, Cote P, Shearer HM, Wong JJ, Sutton DA, Randhawa KA, et al. Effectiveness of passive physical modalities for shoulder pain: Systematic review by the Ontario protocol for traffic injury management collaboration. *Phys Ther.* 2015;95(3):306-18.
- (3) McGinley JC, Agrawal S, Biswal S. Rotator cuff tears: association with acromion angulation on MRI. *Clin Imaging.* 2012;36(6):791-6.
- (4) Van den Dolder PA, Ferreira PH, Refshauge KM. Effectiveness of soft tissue massage and exercise for the treatment of non-specific shoulder pain: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2014;48(16):1216 - 26.
- (5) Struyf F, Lluch E, Falla D, Meeus M, Noten S, Nijs J. Influence of shoulder pain on muscle function: implications for the assessment and therapy of shoulder disorders. *Eur J Appl Physiol.* 2015;115(2):225-34.
- (6) Whittle S, Buchbinder R. In the clinic. Rotator cuff disease. *Ann Intern Med.* 2015;162(1):1-15.
- (7) Alba C, Martín MC, Marcos MP. Dolor de hombro en la consulta de atención primaria. *FMC.* 2014;21(7):404-10.
- (8) Hsu J, Keener JD. Natural history of rotator cuff disease and implications on management. *Oper Tech Orthop.* 2015;25(1):2-9.
- (9) Jarrett CD, Schmidt CC. Current concept: Arthroscopic treatment of rotator cuff disease. *J Hand Surg.* 2011;36(9):1541-52.
- (10) Kim HM, Dahiya N, Teefey SA, Middleton WD, Stobbs G, Steger K, et al. Location and initiation of degenerative rotator cuff tears: an analysis of

three hundred and sixty shoulders. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92(5):1088-96.

(11) Schmidt CC, Jarrett CD, Brown BT. Management of rotator cuff tears. *J Hand Surg*. 2015;40(2):399-408.

(12) Petersen W. The rotator crescent and rotator cable: an anatomic description of the shoulder's "suspension bridge". *Arthroscopy*. 2010;26(2):256.

(13) Aragão JA, Silva LP, Reis FP, dos Santos CS. Analysis on the acromial curvature and its relationships with the subacromial space and types of acromion. *Rev Bras de Ortop*. 2014;49(6):636-41.

(14) Teunis T, Lubberts B, Reilly BT, Ring D. A systematic review and pooled analysis of the prevalence of rotator cuff disease with increasing age. *J Shoulder Elbow Surg*. 2014;23(12):1913-21.

(15) Zhang Q, Zhou J, Ge H, Cheng B. Tenotomy or tenodesis for long head biceps lesions in shoulders with reparable rotator cuff tears: a prospective randomised trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015;23(2):464-6.

(16) Eunjoo H, Carpenter JE, Hughes RE, Palmer ML. Shoulder labral pathomechanics with rotator cuff tears. *J Biomech*. 2014;47(7):1733-6.

(17) Chen C, Chen C, Chang C, Su C, Wang K, Wang I, et al. Classification and analysis of pathology of the long head of the biceps tendon in complete rotator cuff tears. *Chang Gung Med J*. 2012;35(3):263-70.

(18) Cho NS, Cha SW, Rhee YG. Funnel tenotomy versus intracuff tenodesis for lesions of the long head of the biceps tendon associated with rotator cuff tears. *Am J Sports Med*. 2014;42(5):1161-8.

(19) McClincy M, Rodosky MW. Arthroscopic subacromial decompression. *Oper Tech Orthop*. 2015;25(1):10-14.

- (20) Ruiz MÁ, Pérez R, Díaz J, García M, Cuéllar R, Ávila JL, et al. Reparación artroscópica de las roturas del manguito rotador. *Rev Esp Artrosc Cir Articul.* 2014;21(2):109-19.
- (21) Collin P, Abdullah A, Kherad O, Gain S, Denard PJ, Lädermann A. Prospective evaluation of clinical and radiologic factors predicting return to activity within 6 months after arthroscopic rotator cuff repair. *J Shoulder Elbow Surg.* 2015;24(3):439-45.
- (22) Farfaras S, Hallström E, Kartus J, Sernert N. Comparison of open acromioplasty, arthroscopic acromioplasty and physiotherapy in patients with subacromial impingement syndrome: a prospective randomised study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2015. Publicación electrónica 11 Nov 2014.
- (23) Abrams GD, Gupta AK, Hussey KE, Tetteh ES, Karas V, Bach BR, et al. Arthroscopic repair of full-thickness rotator cuff tears with and without acromioplasty: randomized prospective trial with 2-year follow-up. *Am J Sports Med.* 2014;42(6):1296-303.
- (24) Zamora-Navas P, Borrás A, Vargas MV, Jiménez M, Rico A. Rehabilitación en las lesiones del tendón del músculo supraespinoso. *Rehabilitación.* 2001;35(3):171-174.
- (25) Kaltenborn FM. *Fisioterapia manual.* Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2002.
- (26) Norkin CC, White DJ. *Goniometría: evaluación de la movilidad articular.* Madrid: Marbán; 2006.
- (27) Marco Antonio NT. Tratamiento del dolor en niños. *Rev Bol Ped.* 2010;49(1):66-74.
- (28) Caracuel JC, Cabrera I, Valenza G, Fajardo M, Molina C, Castellote Y, et al. Valoración del dolor crónico de hombro en población mayor: un enfoque biopsicosocial. *Rehabilitación.* 2014;48(2):76-81.

- (29) Hislop HJ, Worthingham C, Daniels L, Avers D, Brown M. Técnicas de balance muscular: Técnicas de exploración manual y pruebas funcionales. 9ª ed. Barcelona: Elsevier; 2014.
- (30) Teresa M, Navarro MJ, Peiró S, Rodrigo JL, López P, Martínez I. Original: Versión española del cuestionario DASH. Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a los cambios. Med Clin. 2006;127(12):441-47.
- (31) Angst F, Schwyzer H, Aeschlimann A, Simmen B, Goldhahn J. Measures of adult shoulder function: Disabilities of the Arm, Shoulder, and Hand Questionnaire (DASH) and its Short Version (QuickDASH), Shoulder Pain and Disability Index (SPADI), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) Society Standardized Shoulder Assessment Form, Constant (Murley) Score (CS), Simple Shoulder Test (SST), Oxford Shoulder Score (OSS), Shoulder Disability Questionnaire (SDQ), and Western Ontario Shoulder Instability Index (WOSI). Arthristis Care Res. 2011;63:174-88.
- (32) Membrilla MD, Tejero V, Cuesta AI, Arroyo M. Validation and reliability of a Spanish version of Simple Shoulder Test (SST-Sp). Qual Life Res. 2015; (24):411-16; publicación electrónica 20 Jul 2014.
- (33) Barra ME. El test de Constant-Murley. Una revisión de sus características. Rehabilitación. 2007;41(5):228-235.
- (34) Gutiérrez HJ, Lavado IP, Méndez SJ. Revisión sistemática sobre el efecto analgésico de la crioterapia en el manejo del dolor de origen músculo esquelético. Rev Soc Esp Dolor. 2010;17(5):242-252.
- (35) Galcerán I. Tratamiento acuático de las lesiones del hombro en deportistas. Fisioterapia. 2001;23 Supl 1:S38-48.
- (36) Pazos Rosales JM, González A. Técnicas de hidroterapia. Hidrocinesiterapia. Fisioterapia. 2002;24 Supl 2:S34-42.
- (37) Suárez N, Osorio A. Biomecánica del hombro y bases fisiológicas de los ejercicios de Codman. CES Medicina. 2013;27(2):205-17.

- (38) Fernández de las Peñas C, Melián A. Cinesiterapia: Bases fisiológicas y aplicaciones prácticas. Barcelona: Elsevier; 2013.
- (39) McAtee RE, Charland J. Estiramientos facilitados: estiramientos y fortalecimiento con facilitación neuromuscular propioceptiva. 3ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2009.
- (40) Barra ME, Castillo S, González V, Villar E, Domene N, López C. Original: Efectividad del masaje funcional en el síndrome de impingement subacromial. Fisioterapia. 2015;37(2):75-82.
- (41) Herrero P, Lucha MO, Caudevilla S, Estébanez E, Bueno E, Fanlo P. Estudio de casos: Integración de técnicas de OMT en la evaluación y tratamiento de un paciente con lesión del sistema neuromotor. Fisioterapia. 2007;29(6):304-11.
- (42) McCormick F, Wilcox III RB, Alqueza A. Postoperative rotator cuff repair rehabilitation and complication management. Oper Tech Orthop. 2015 3;25(1):76-82.
- (43) Cohen BB, Romeo AA, Bach Jr. B. Rehabilitation of the shoulder after rotator-cuff repair. Oper Tech Orthop. 2002;12(3):218-224.
- (44) Rodríguez G, Iglesias R. Artículo: Bases físicas de la hidroterapia. Fisioterapia. 2002;24 Supl 2:S14-21.
- (45) Brandt C, Sole G, Krause MW, Nel M. Review: An evidence-based review on the validity of the Kaltenborn rule as applied to the glenohumeral joint. Man Ther. 2007;12(1):3-11.
- (46) Herrero P, Tricás JM, López OL, Caudevilla S, Hidalgo C, Estébanez E. Case Report: Indirect influence of specific Kaltenborn glide mobilizations of the carpal joint on a subject with neurological impairments. J Bodyw Mov Ther. 2007;11(4):275-84.
- (47) Villafañe JH, Silva GB, Diaz SA, Fernandez J. Original article: Hypoalgesic and motor effects of Kaltenborn mobilization on elderly patients

with secondary thumb carpometacarpal osteoarthritis: A randomized controlled trial. *J Man Physiol Ther.* 2011;34(8):547-56.

(48) Maher S, Creighton D, Kondratek M, Krauss J, Qu X. The effect of tibio-femoral traction mobilization on passive knee flexion motion impairment and pain: a case series. *J Man Manip Ther.* 2010;18(1):29-36.

(49) Clar C, Tsertsvadze A, Court R, Hundt GL, Clarke A, Sutcliffe P. Clinical effectiveness of manual therapy for the management of musculoskeletal and non-musculoskeletal conditions: systematic review and update of UK evidence report. *Chiropr Man Therap.* 2014;22(1):12-34.

(50) Vermeulen HM, Rozing PM, Obermann WR, Le Cessie S, Vliet V, Thea PM. Comparison of high-grade and low-grade mobilization techniques in the management of adhesive capsulitis of the shoulder: Randomized controlled trial. *Phys Ther.* 2006;86(3):355-68.

(51) Donatelli R, Ruivo RM, Thurner M, Ibrahim MI. New concepts in restoring shoulder elevation in a stiff and painful shoulder patient. *Phys Ther in Sport.* 2014;15(1):3-14.

(52) Conthe P, Márquez E, Aliaga A, Barragán B, Fernández de Cano MN, González M, et al. Adherencia terapéutica en la enfermedad crónica: estado de la situación y perspectiva de futuro. *Rev Clin Esp.* 2014;214(6):336-344.



## 7. ANEXOS

### ANEXO 1. DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

D./Dña. ...., de ..... años de edad y con DNI nº....., manifiesta que ha sido correctamente informado/a acerca del procedimiento, beneficios y complicaciones derivados de la participación como paciente en un caso clínico para un trabajo de fin de grado de fisioterapia.

Habiendo tenido así mismo, la oportunidad de realizar preguntas sobre el examen, valoración y tratamiento aplicado, como de los objetivos de estudio realizados.

De manera que, autoriza a Lydia Elguea Sarto con DNI XXXXXXXXX a la toma de fotografías y vídeos y el uso de datos clínicos y personales para la realización del trabajo.

Manifiesta el derecho de abandonar la participación en el estudio, sin que ello repercuta en la calidad de los tratamientos fisioterápicos y médicos recibidos.

Por consiguiente decido dar mi conformidad libre, voluntaria y consciente a la realización del estudio y tratamientos aplicados.

Lydia Elguea, autora del trabajo, se compromete a garantizar la confidencialidad del paciente ocultando tanto rostro como datos filiales, de manera que, nadie podrá identificar al paciente objeto de dicho estudio.

En Zaragoza, 18 de Febrero del 2015

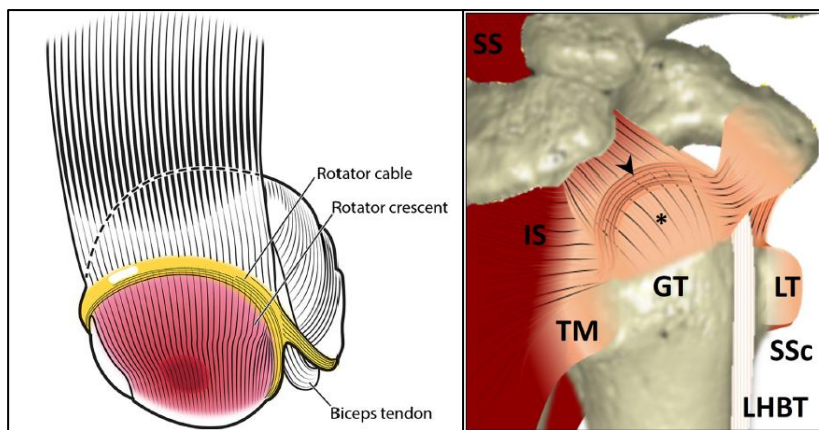
Fdo.

## **ANEXO 2. RECUERDO ANATÓMICO Y CLASIFICACIÓN SEGÚN ELLMAN**

### **Anexo 2.1.MANGUITO DE LOS ROTADORES: "ROTATOR CRESCENT" y "ROTATOR CABLE"(8,9,11)**

El manguito de los rotadores (RC) está formado por los músculos supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular.

El "rotator cable" es una estructura en forma de arco semilunar dentro del RC, que se origina próximo al tendón de la porción larga del bíceps braquial (LHBT) y termina entre la inserción del músculo supraespinoso y redondo menor. Estudios anatómicos han demostrado que es una continuación del ligamento coracohumeral.



**FIGURA 3.** Representación anatómica. (SS: Supraespinoso, IS: Infraespinoso, TM: Redondo menor, LHBT: tendón de la porción larga del bíceps braquial, SSc: Subescapular, GT: Troquiter, LT: Troquín)

### **Anexo 2.2. Clasificación Ellman roturas parciales del supraespinoso(24)**

- Tipo I: afectación del 30% del espesor del músculo supraespinoso.
- Tipo II: Afectación del 50% del espesor del músculo supraespinoso.
- Tipo III: Afectación de más del 50% del espesor del músculo supraespinoso.

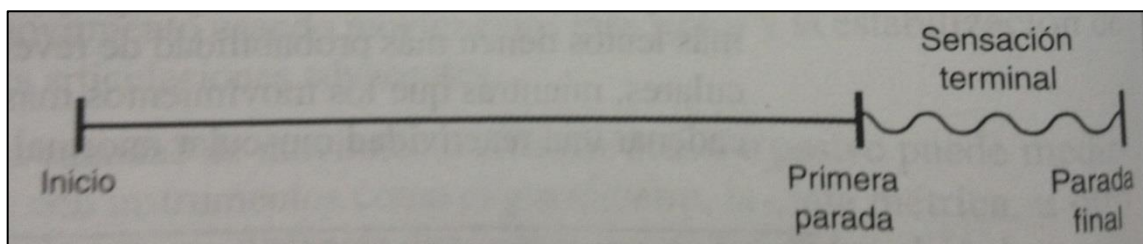
## ANEXO 3. TÉCNICAS DE VALORACIÓN KALTERBORN(25)

### Anexo 3.1. Valoración calidad de movimiento

La valoración de la calidad de movimiento se realiza observando en primer lugar el movimiento activo, seguido de la realización del movimiento pasivo hasta que se alcanza la primera resistencia significativa (primera parada).

La sensación terminal es la sensación que el fisioterapeuta recibe en el límite del rango de movimiento, esto es, realizando un estiramiento desde la primera parada. Ésta puede valorarse en los movimientos angulares y del juego articular. Se distinguen:

- Sensación terminal blanda: característica de aproximación de tejidos blandos o de su estiramiento.
- Sensación terminal firme: característica del estiramiento capsular o ligamentario.
- Sensación terminal dura: característica del contacto óseo o cartilaginoso.
- Sensación terminal vacía: sucede cuando el paciente se defiende contra la evaluación de la sensación terminal, de manera que, no se obtiene la verdadera sensación terminal. Surge como respuesta a un dolor severo o de espasmo muscular secundario a otra afección.



**FIGURA 4.** Valoración calidad movimiento: primera parada y sensación terminal

### Anexo 3.2. Valoración del movimiento traslatorio del juego articular

Incluye los movimientos de tracción, compresión, y deslizamientos caudal, ventral y dorsal en el caso de la articulación glenohumeral.

1. Tracción: se trata de un movimiento lineal perpendicular y que se aleja del plano de tratamiento.

2. Compresión: movimiento lineal perpendicular y que se acerca al plano de tratamiento. Se produce una compresión de las superficies articulares. El test de compresión se debe realizar antes que los movimientos resistidos.
3. Deslizamiento caudal, dorsal y ventral: se trata de movimientos traslatorios del juego articular paralelos al plano de tratamiento.

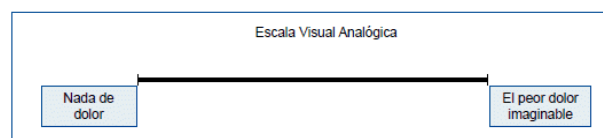
La cantidad de juego articular se clasifica según el concepto Kaltenborn – Evjenth de terapia manual:

- Hipomovilidad:
  - 0: sin movimiento (anquilosis).
  - 1: movimiento considerablemente reducido.
  - 2: movimiento ligeramente disminuido.
- Normal: 3: Movilidad normal.
- Hipermovilidad:
  - 4: movimiento ligeramente aumentado.
  - 5: movimiento considerablemente aumentado.
  - 6: inestabilidad completa

#### **ANEXO 4. ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)(27,28)**

Permite realizar una valoración de la percepción del paciente de las dimensiones del dolor. Se trata de una escala con validez y fiabilidad demostrada en diversos estudios. Es ampliamente utilizada tanto en el ámbito clínico como en investigación, y se puede utilizar con pacientes pediátricos y adultos. Se puede representar de diversas formas, sin embargo, la línea horizontal es la que proporciona información más fiable.

Funcionamiento: Se trata de una línea horizontal o vertical de 10 centímetros (cm), en el que cada extremo representa la ausencia de dolor “nada de dolor” y el peor dolor existente “el peor dolor imaginable”. Se le pide al paciente que señale la intensidad de dolor percibida, y, ésta puede ser cuantificada en cm de 0 a 10 cm midiendo la marca del paciente.



**FIGURA 5.** Escala visual analógica (EVA)

#### **ANEXO 5. ESCALA VALORACIÓN DE LA FUERZA DANIELS (29)**

- 5: Arco completo de movimiento contra gravedad y máxima resistencia.
- 4+: Arco completo de movimiento contra gravedad y resistencia sostenida.
- 4: Arco completo de movimiento contra gravedad y resistencia.
- 4-: Arco de movimiento contra gravedad y mediana resistencia.
- 3+: Arco de movimiento contra gravedad y ligera resistencia.
- 3: Arco completo de movimiento contra gravedad.
- 3-: Mitad o dos tercios del arco de movimiento contra gravedad.
- 2+: Inicia movimiento contra gravedad.
- 2: Arco completo de movimiento sin gravedad.
- 2-: Mitad o dos tercios del arco de movimiento sin gravedad.
- 1+: Inicia movimiento sin gravedad.
- 1: Contracción sostenida, no movimiento.
- 0: No se palpa contracción (parálisis).

## **ANEXO 6. CUESTIONARIOS HOMBRO.**

### **6.1. Cuestionario de discapacidad del brazo, hombro y mano (DASHe)(30,31).**

El DASH es un cuestionario de calidad de vida relacionado con la salud, concretamente con todo el miembro superior, fue desarrollado por iniciativa de la American Academy of Orthopedic Surgeon cuya fiabilidad, validez y sensibilidad han sido comprobadas.

El DASHe es la versión española validada de dicho cuestionario.

Funcionamiento y sistema de puntuación: El cuestionario consta de 30 ítems, más 4 ítems del módulo de deportes y artes gráficas y otros 4 del módulo laboral, ambos opcionales. Cada ítem puede ser valorado del 1 al 5, en los que:

- 1: Ninguna dificultad.
- 2: Dificultad leve.
- 3: Dificultad moderada.
- 4: Dificultad severa.
- 5: Incapaz.

El total de puntuación es de 100 puntos, de manera que, a mayor puntuación, mayor nivel de discapacidad. Los puntos se calcular mediante la siguiente formula:

$$(\text{suma n de todas las respuesta} \div n) - 1 \times 25 = \text{puntuación}$$

Los módulos de deporte y artes gráficas, así como el laboral, no se realizaron al paciente debido a la no realización de actividad física y/o artística y a la situación de baja laboral.

Califique su capacidad para realizar las siguientes actividades durante la última semana marcando con un círculo el número que figura bajo la respuesta correspondiente	Sin dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Dificultad severa	Incapaz
1. Abrir un bote apretado o nuevo	1	2	3	4	5
2. Escribir	1	2	3	4	5
3. Girar una llave	1	2	3	4	5
4. Preparar una comida	1	2	3	4	5
5. Empujar una puerta pesada para abrirla	1	2	3	4	5
6. Colocar un objeto en un estante por encima de la cabeza	1	2	3	4	5
7. Realizar tareas domésticas pesadas (p. ej., limpiar paredes o fregar suelos)	1	2	3	4	5
8. Cuidar plantas en el jardín o la terraza	1	2	3	4	5
9. Hacer una cama	1	2	3	4	5
10. Llevar una bolsa de la compra o una cartera	1	2	3	4	5
11. Llevar un objeto pesado (más de 5 kg)	1	2	3	4	5
12. Cambiar una bombilla que esté por encima de la 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	1	2	3	4	5
16. Usar un cuchillo para cortar alimentos	1	2	3	4	5
17. Actividades recreativas que requieren poco esfuerzo (p. ej., jugar a las cartas, hacer punto)	1	2	3	4	5
18. Actividades recreativas en las que se realice alguna fuerza o se soporte algún impacto en el brazo, el hombro o la mano (p. ej., golf, tenis, dar martillazos)	1	2	3	4	5
19. Actividades recreativas en las que mueva libremente el brazo, el hombro o la mano (p. ej., jugar a ping-pong, lanzar una pelota)	1	2	3	4	5
20. Posibilidad de utilizar transportes (Ir de un sitio a otro)	1	2	3	4	5
21. Actividades sexuales	1	2	3	4	5
22. Durante la semana pasada, ¿en qué medida el problema de su brazo, hombro o mano interfirió en su actividades sociales con la familia, amigos, vecinos o grupos? (Marque el número con un círculo)	Nada 1	Ligeramente 2	Moderadamente 3	Mucho 4	Extremadamente 5
23. Durante la semana pasada, ¿el problema de su brazo, hombro o mano limitó sus actividades laborales u otras actividades de la vida diaria? (Marque el número con un círculo)	Nada limitado 1	Ligeramente limitado 2	Moderadamente limitado 3	Muy limitado 4	Incapaz 5
Valore la gravedad de los siguientes síntomas durante la semana pasada (marque el número con un círculo)	Nula 1	Leve 2	Moderada 3	Severa 4	Extrema 5
24. Dolor en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
25. Dolor en el brazo, hombro o mano cuando realiza una actividad concreta	1	2	3	4	5
26. Sensación punzante u hormigueo en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
27. Debilidad en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
28. Rigidez en el brazo, hombro o mano	1	2	3	4	5
29. Durante la semana pasada, ¿cuánta dificultad tuvo para dormir a causa del dolor en el brazo, hombro o mano? (Marque el número con un círculo)	Ninguna dificultad 1	Dificultad leve 2	Dificultad moderada 3	Dificultad severa 4	Tanta dificultad que no pudo dormir 5
30. Me siento menos capaz, con menos confianza y menos útil, a causa del problema en el brazo, hombro o mano (marque el número con un círculo)	Totalmente en desacuerdo 1	En desacuerdo 2	Ni de acuerdo ni en desacuerdo 3	De acuerdo 4	Totalmente de acuerdo 5

**Módulo de Deportes y Artes Plásticas (DASHe). Opcional**

Las siguientes preguntas se refieren al impacto que tiene su problema del brazo, hombro o mano cuando toca un instrumento musical o practica deporte o en ambos casos. Si practica más de un deporte o toca más de un instrumento (o si practica un deporte y toca un instrumento), responda en relación con aquella actividad que sea más importante para usted. Si no practica deportes ni toca instrumentos musicales, no es necesario que rellene esta sección

Indique el deporte o el instrumento que sea más importante para usted:

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

1. ... para usar su técnica habitual al tocar el instrumento o practicar el deporte?
2. ... para tocar el instrumento musical o para practicar el deporte a causa del dolor en el brazo, hombro o mano?
3. ... para tocar el instrumento musical o para practicar el deporte tan bien como quisiera?
4. ... para tocar el instrumento o practicar el deporte durante el tiempo que suele dedicar habitualmente a hacerlo?

Ninguna dificultad 1	Dificultad leve 2	Dificultad moderada 3	Dificultad severa 4	Incapaz 5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

**Módulo Laboral (DASHe). Opcional**

Las siguientes preguntas se refieren al impacto que tiene su problema del brazo, hombro o mano sobre su capacidad para trabajar (incluido el trabajo doméstico, si es su tarea principal). Si no trabaja no es necesario que rellene esta sección

Indique en qué consiste su oficio/trabajo:

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

1. ... para usar su forma habitual de realizar su trabajo?
2. ... para realizar su trabajo habitual a causa del dolor en el brazo, hombro o mano?
3. ... para realizar su trabajo tan bien como quisiera?
4. ... para realizar su trabajo durante el tiempo que suele dedicar habitualmente a hacerlo?

Ninguna dificultad 1	Dificultad leve 2	Dificultad moderada 3	Dificultad severa 4	Incapaz 5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

## 6.2. Spanish versión of Simple Shoulder Test (SST –Sp)(31,32)

El SST – Sp, es así mismo, un cuestionario de calidad de vida percibida relacionada con la salud recientemente validado por Tejero et al(32).

Funcionamiento y sistema de puntuación: Cuenta con 12 ítems que deben ser respondidos de forma subjetiva por el paciente mediante sí. De forma que:

- Respuesta positiva "sí": 1 punto.
- Respuesta negativa "no": 0 puntos.

El cálculo de la puntuación se realiza multiplicando la suma de puntos obtenida entre el número total de respuesta y multiplicado por 100:

$$(suma\ de\ puntos\ obtenidas \div n\ respuesta) \times 100 = \%$$

Siendo 0 la peor puntuación y 100 la mejor puntuación posible.

FECHA: _____ NOMBRE: _____
LESIÓN _____ HOMBRO <input type="checkbox"/> IZQUIERDO <input type="checkbox"/> DERECHO

*Conteste cada pregunta rodeando con un círculo "Sí" o "No"*

*Si usted normalmente no puede hacer la actividad, trate de imaginar si pudiera, ¿su hombro le limitaría? Si la actividad no causa dolor, o rara vez produce dolor, entonces conteste "Sí"; si el hombro le duele a veces, a menudo o siempre cuando hace usted la actividad, responda "No".*

1. ¿Está cómodo cuando descansa sobre el brazo del lado afecto?	Sí	No
2. ¿Le permite su hombro dormir confortablemente?	Sí	No
3. ¿Puede alcanzar la parte baja de su espalda para meterse la camisa?	Sí	No
4. ¿Puede colocar su mano por detrás de la cabeza con el codo hacia fuera?	Sí	No
5. ¿Puede colocar una moneda en una estantería a la altura de su hombro sin doblar el codo?	Sí	No
6. ¿Puede levantar medio kilo hasta la altura del hombro sin doblar el codo?	Sí	No
7. ¿Puede levantar 3,5 kg hasta la altura del hombro sin doblar el codo?	Sí	No
8. ¿Puede transportar 9 kg utilizando la extremidad afectada?	Sí	No
9. ¿Cree que puede lanzar una pelota (de tenis) por debajo del hombro unos 9 metros con la extremidad afectada?	Sí	No
10. ¿Cree que usted puede lanzar una pelota (de tenis) por encima de la cabeza unos 18 metros con la extremidad afectada?	Sí	No
11. ¿Se puede lavar la parte posterior de su hombro contrario con la extremidad afectada?	Sí	No
12. ¿Su hombro le permite trabajar a tiempo completo en su trabajo diario?	Sí	No

Simple Shoulder Test (SST) PUNTUACIÓN:



### 6.3. Versión española escala Constant Murley(31,33)

La versión española del Constant – Murley se trata de una escala genérica que se puede utilizar independientemente del diagnóstico o condición patológica del hombro.

A pesar de que no ha sido validado y su sensibilidad no ha sido comprobada, es ampliamente utilizada debida a su simplicidad y rapidez de utilización. Así mismo, algunos autores destacan que es extremadamente útil en el seguimiento de pacientes con patología de manguito de los rotadores y fracturas.

Funcionamiento y sistema de puntuación: Incluye 4 parámetros subjetivos y objetivos, los cuales reciben las siguientes puntuaciones:

- Datos subjetivos:
  - Dolor 15 puntos
  - Actividades de la vida diaria 20 puntos
- Datos objetivos:
  - Movilidad 40 puntos
  - Fuerza 25 puntos
- Total 100 puntos

La puntuación total es de 100 puntos, de manera que, a mayor puntuación, mejor función.

El parámetro fuerza, se excluye en la escala de Constant – Murley modificada. La puntuación total en ésta, es sobre 75 puntos.

**TABLA 1.** Valoración parámetro dolor

Ninguno	15 puntos
Leve	10 puntos
Moderado	5 puntos
Severo	0 puntos

**TABLA 2.** Valoración parámetro fuerza. Kendall modificada

5 en E. de Kendall	25 puntos
4 en E. de Kendall	20 puntos
3 en E. de Kendall	15 puntos
2 en E. de Kendall	10 puntos
1 en E. de Kendall	5 puntos
0 en E. de Kendall	0 puntos

**TABLA 3.** Valoración parámetro actividades de la vida diaria

Nivel de actividad		
Trabajo normalidad		4 puntos
Ocio/deporte normalidad		4 puntos
Sueño no interfiere		2 puntos
Posición		
Mano por encima de la cintura		2 puntos
Mano hasta apéndice xifoides		4 puntos
Mano hasta el cuello		6 puntos
Mano hasta la cabeza		8 puntos
Mano por encima de la cabeza		10 puntos

**TABLA 4.** Valoración del parámetro movilidad

Elevación anterior (0 a 10 puntos)		
0 a 30º		0 puntos
31 a 60º		2 puntos
61 a 90º		4 puntos
91 a 120º		6 puntos
121 a 150º		8 puntos
151 a 180º		10 puntos
Elevación lateral (0 a 10 puntos)		
0 a 30º		0 puntos
31 a 60º		2 puntos
61 a 90º		4 puntos
91 a 120º		6 puntos
121 a 150º		8 puntos
151 a 180º		10 puntos
Rotación externa (0 a 10 puntos)		
Mano detrás de la cabeza, codo adelante		2 puntos
Mano detrás de la cabeza, codo atrás		2 puntos
Mano sobre la cabeza, codo adelantar		2 puntos
Mano sobre la cabeza, codo atrás		2 puntos
Elevación completa por encima de la cabeza		2 puntos
Total		10 puntos
Rotación interna (0 a 10 puntos)		
Dorso de la mano en trocánter		0 puntos
Dorso de la mano en nalga		2 puntos
Dorso de la mano en articulación sacroilíaca		4 puntos
Dorso de la mano en la cintura		6 puntos
Dorso de la mano en vértebra dorsal número 12		8 puntos
Dorso de la mano en la zona interescapular		10 puntos

## **ANEXOS 7 Y 8. TÉCNICAS DE TRATAMIENTO**

### Anexo 7.1. Hidroterapia e hidrocinésiterapia (35,36)

La duración por sesión en el medio acuático fue de 15 minutos al inicio del mismo. La temperatura del agua de 36° lo cual produce un efecto de relajación y sedación que contribuye a la cinesiterapia. Conforme el dolor fue disminuyendo y el ROM aumentaba, los ejercicios fueron evolucionando y adaptándose. De manera que se realizó:

- Movilizaciones analíticas simples de poca amplitud.
- Tracciones grado I – II.
- Ejercicios ayudados por la hidrostática del agua: flexión, abducción.



**FIGURA 5.** Hidroterapia e hidrocinésiterapia

### Anexo 7.2. Pendulares de Codman(37)

Descritos por E. A. Codman se trata de ejercicios en los que el movimiento inercial del brazo se inicia a través del balanceo del cuerpo. Estos ejercicios siguen la regla del no dolor y se realizan en la posición de la imagen.

Conforme avanza el tratamiento se puede añadir una pesa que aumente el efecto terapéutico de éstos.

La duración es de 15 segundos en cada dirección de movimiento glenohumeral y se avanza progresivamente.

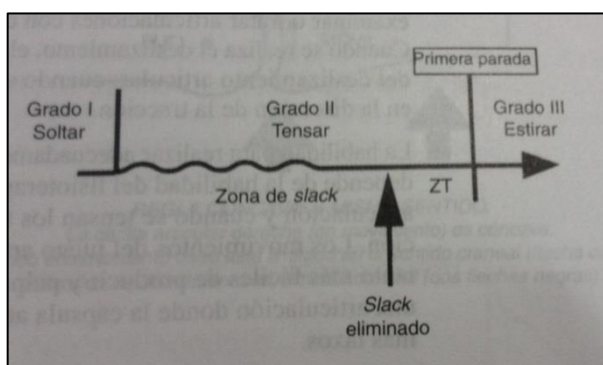


**FIGURA 6.** Pendulares Codman

### Anexo 7.3. Tracción glenohumeral grado I – grado II(25)

Se realiza un movimiento de tracción intermitente (40 segundos, 10 de descanso) (perpendicular a la superficie cóncava de la escapula) en la zona de *slack* grado I y grado II en la posición de reposo de la articulación.

- Posición del paciente: sedestación con el brazo descansando sobre la camilla.
- Fisioterapeuta homolateral al brazo a tratar realizando una toma posterosuperior fijando escápula a la vez que se palpa el espacio glenohumeral, con la otra mano se realiza un toma sobre la parte proximal del humero (figura)



**FIGURA 7.** Grados de movimiento articulares



**FIGURA 8.** Tracción glenohumeral en posición de reposo actual

### Anexo 7.4. Tracción glenohumeral grado III(25)

La proceso de aplicación es similar a la tracción grado I – II. En este caso, se aplica una fuerza de tracción de forma intermitente durante 40 segundos, con un descanso de 10 – 20 segundos, un total de 10 minutos. Este procedimiento se aplicó inicialmente en la posición de reposo articular y conforme el paciente fue ganando ROM con la articulación preposicionada cerca del límite del rango en el sentido limitado del movimiento, en este caso, flexión, abducción y rotación externa.

La tracción grado III es una de las formas más efectivas incrementar y mantener la movilidad, retrasando la rigidez y pérdida de rango de movimiento.

#### Anexo 7.5. Deslizamientos en sentido caudal, ventral y dorsal grado III(25)

Todos los deslizamientos aplicados siguen la regla cóncavo – convexa. De manera que, la articulación glenohumeral sigue la regla convexa (húmero superficie móvil convexa), por lo que, la dirección del movimiento traslatorio aplicada para ganar amplitud es contraria al del movimiento angular. Todos los movimientos se realiza en posición de reposo y conforme el ROM aumenta en posición ajustada a la restricción.

- DESLIZAMIENTO CAUDAL: La posición de elección fue en decúbito supino. El fisioterapeuta realiza una toma con ambas manos y realiza un empuje en dirección caudal del húmero sobre la glenoides. Este deslizamiento se utiliza para ganar amplitud en abducción
- DESLIZAMIENTO DORSAL: Se realiza con el paciente en sedestación. El fisioterapeuta se posiciona homolateral al hombro a tratar, realiza una fijando escápula y la otra toma en el hueco axilar próxima a la articulación.

Se realiza un deslizamiento en dirección dorsal. El deslizamiento dorsal se utiliza para ganar amplitud en flexión y rotación interna.

- DESLIZAMIENTO VENTRAL: Paciente en sedestación. El fisioterapeuta se puede colocar posterior u homolateral al brazo a tratar. Se realiza una toma fijando escapula desde la zona ventral y se realiza un empuje en dirección anterior del húmero con respecto a glenoides. El deslizamiento ventral se utiliza para ganar ROM en rotación externa y extensión.



**FIGURA 9.** De izq a drcha: deslizamiento ventral en posición de reposo y ajustada a posición submáxima de rotación externa

#### Anexo 7.6. Suspensoterapia (38)

Técnica de cinesiterapia activa, que permite el trabajo activo de los músculos con poca fuerza, al desgravitar el segmento corporal a tratar.

En este caso, se trabajó la abducción y rotación externa glenohumeral en suspensión. La posición de elección fue en decúbito supino con el brazo derecho descansando en suspensión con anclaje vertical. Además, en esta posición se realizaron deslizamientos glenohumerales grado II - III, y con el fin de trabajar la correcta disociación glenohumeral se bloqueó la elevación de la escápula hasta el límite de movimiento posible del humero con respecto a la escápula.



**FIGURA 10.** Suspensoterapia

#### Anexo 7.7. Movilizaciones articular autopasivas (38)

Sirven para mantener o aumentar el ROM cuando hay debilidad muscular. Se realiza la movilización de la articulación glenohumeral realizada por el paciente de forma manual o ayudado por instrumentos. Cada ejercicio se realizaba inicialmente el tiempo que el paciente era capaz de tolerar y posteriormente en series de 10 repeticiones durante 5 minutos, se fueron modificando conforme el ROM fue aumentando.

- DE FORMA MANUAL: se trabajó la flexión del hombro ayudada por el brazo sano. La posición de elección fue en decúbito supino.



**FIGURA 11.** Movilización autopasiva manual en flexión



- CON INSTRUMENTOS: en este caso el paciente se automoviliza en diferentes planos de movimiento articular ayudado por diferentes instrumentos:
  - Barra de madera: se trabajó la rotación externa glenohumeral con el paciente en decúbito supino. Al mismo tiempo que el paciente realizaba el movimiento se realizó un deslizamiento anterior del humero para facilitarlo.
  - Escalera de dedos y bicicleta de manos para la flexión.
  - TRX: Se trabajó la flexión glenohumeral en bipedestación. El paciente agarraba ambos extremos del aparato con las manos y avanzaba hasta el límite de su flexión glenohumeral.
  - Poleas: se trabajó de forma homologa, es decir, el brazo izquierdo (sano) se accionaba el movimiento. Se trabajó:
    - Flexión en sedestación.
    - Abducción en sedestación.
    - Rotación interna en bipedestación.



**FIGURA 12.** De izq a drcha.: bicicleta de dedos, barra y TRX



**FIGURA 13.** Poleas para abducción, rotación interna y flexión

#### Anexo 7.8. Posturas osteoarticulares (38)

Se trata de una técnica basada en la aplicación de fuerzas externas progresivas y mantenidas sobre la articulación. Se utiliza en el tratamiento de las limitaciones del ROM.

Se aplicaron posturas para la rotación externa glenohumeral que se le enseñaron al paciente e indicaron para realizar en casa. El tiempo de aplicación inicial fue el que toleró el paciente para posteriormente ir avanzando hasta 10 minutos.



**FIGURA 14.** Posturas osteoarticulares para la rotación externa

#### Anexo 7.9. Estiramiento trapecio técnica contracción – relajación (39)

- Posición del paciente: decúbito supino.
- Posición del fisioterapeuta: homolateral al lado a estirar. Se realiza una toma debajo del cuello y otra toma a nivel de la cintura escapular.
- Maniobra: para estirar el músculo trapecio debemos colocar la cabeza en posición de flexión e inclinación contralateral al músculo.

El estiramiento contiene varias fases:

- Fase de tensión: se pone el músculo a tensión y se realiza una diferenciación estructural a través del movimiento de flexo – extensión de muñeca para saber si estamos haciendo tensión neural. Si la sensación al realizar flexo – extensión de muñeca no cambia es que el estiramiento es muscular.
- Fase de contracción – relajación: manteniendo la posición del cuello, le decimos al paciente que impida que le descendamos el hombro. Se mantiene la posición de 15 – 30 segundos.
- Fase de activación de los antagonistas: el paciente debe avanzar en la posición de flexión e inclinación de forma activa.



#### Anexo 7.10. Masaje funcional (40,41)

Se trata de una técnica de terapia manual ortopédica (OMT) que combina la movilización pasiva rítmica de la articulación, junto con compresión de la musculatura a tratar. Para la aplicación de la técnica se parte de posición de acortamiento muscular, con una mano se comprime el músculo mientras que con la otra mano se moviliza pasivamente la articulación, dentro del ROM no doloroso en la dirección del estiramiento muscular. Su finalidad es la restitución de la relación tensión – longitud.

Para el masaje funcional del *trapecio superior* el paciente está en decúbito supino y el fisioterapeuta avanza en el estiramiento a través de la depresión y elevación de la cintura escapular, mientras con la otra realiza suaves compresiones. Duración: 5 - 10 minutos.

Para el masaje funcional del *bíceps braquial* el paciente está en posición de decúbito supino y el fisioterapeuta avanza en dirección al estiramiento muscular a través de la flexión – extensión de codo, mientras con la otra mano realiza suaves compresiones. Duración: 5 – 10 minutos.

#### Anexo 8. Ejercicios disociación escapulo – humeral

Conforme en ROM aumentaba, se trabajó la disociación del ritmo escapulo – humeral en los diversos ejercicios que se realizaron mediante el bloqueo escapular hasta agotar el límite de movimiento del humero sobre la glenoides y mediante ejercicios de elevación y depresión de la escapula como método de entrenamiento y aprendizaje para que el paciente fuese consciente de cómo realizar un movimiento correcto, para ello se procuró aportar una retroalimentación manual y visual.

Ejemplo: En el ejercicio para trabajar el ROM de flexión mediante la escalera de dedos, una vez llegada a la posición límite, se le pide al paciente que realice elevación y descenso escapular para que sea consciente de la diferencia y pueda realizarlo correctamente.



**FIGURA 15.** Elevación y descenso escapular