



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Fisioterapia tras artroplastia invertida
de hombro. A propósito de un caso
*Physiotherapy after reverse shoulder
arthroplasty. A case report*

Autor/es

Alejandro Gracia Piquer

Director/es

Adoración Villarroya Aparicio

Facultad de Ciencias de la Salud

2019

INDICE

Resumen.....	3
Introducción.....	4
Objetivo del trabajo.....	9
Metodología.....	9
Desarrollo	19
Discusión.....	30
Conclusiones.....	34
Bibliografía.....	35
Anexos.....	38

RESUMEN

Introducción: La prótesis invertida de hombro fue diseñada para solventar la patología de desgarró del manguito de los rotadores, debido a los fallos de la prótesis estándar en esta patología. Sin embargo, actualmente tiene más indicaciones, como las artroplastias de revisión y fracturas del extremo proximal del húmero, entre otras. Tras su colocación, es necesario un tratamiento fisioterápico.

Objetivo: Valoración de un tratamiento fisioterapéutico en un paciente al que se le colocó una prótesis invertida de hombro.

Metodología: Se trata de un paciente al que se colocó una prótesis invertida de hombro tras el fallo de una prótesis convencional. En la valoración inicial, presentaba dolor, tanto espontáneo como a la movilización, una musculatura muy hipertónica, con gran cantidad de puntos gatillo y bandas tensas, un balance articular del hombro y codo limitado, una fuerza muscular muy disminuida, además de una puntuación baja en la escala de Constant-Murley. Se aplicó un tratamiento fisioterápico dividido en tres fases. Tras cada fase del tratamiento se realizó una nueva valoración de la tensión de la musculatura y un balance articular, y al final del mismo, una exploración igual a la inicial.

Desarrollo: A lo largo del tratamiento el paciente fue mejorando paulatinamente el rango de movimiento, además de presentar una musculatura más relajada. Tras la valoración final, el paciente presentó menor dolor, una mejora significativa en los movimientos de flexión, abducción y extensión de hombro, así como en la extensión de codo, una mejora en el balance muscular y una mayor puntuación en la escala de Constant-Murley.

Conclusión: El tratamiento resultó moderadamente satisfactorio, ya que se consiguió una mejora de todas las variables estudiadas.

INTRODUCCIÓN

El hombro es un complejo articular constituido por cinco articulaciones: la articulación glenohumeral, la acromioclavicular, la esternoclavicular, la subdeltoidea y la escapulotorácica. Estas dos últimas son consideradas como "articulaciones falsas", ya que no se trata de la unión entre dos huesos, sino que también intervienen músculos y estructuras cartilaginosas.

La articulación glenohumeral es una enartrosis, y es considerada como la más importante de este complejo, ya que es la que une el húmero con la escápula. Además, es la articulación con mayor movilidad del cuerpo humano (1,2).

Debido a su gran movilidad, el hombro tiene varios ejes de movimiento (1,2):

- *Eje anteroposterior*: Permite los movimientos de abducción (alcanza los 180°) y de aducción, que solo se puede realizar acompañada de una flexión o extensión del hombro, debido a la presencia del tórax, que hace imposible este movimiento. La amplitud media de la aducción es de 30°. Se llevan a cabo en el plano frontal.
- *Eje transversal*: Permite los movimientos de flexión (180°) y extensión (45°-50°). Se llevan a cabo en el plano sagital.
- *Eje vertical*: Dirige los movimientos de flexión horizontal (140°) y extensión horizontal (30°), que son realizados en el plano horizontal con una abducción de 90°.
- *Eje longitudinal*: Dirige los movimientos de rotación interna y externa. Estos se realizan en el eje longitudinal del húmero. Para medirlos, el codo debe colocarse en una flexión de 90°.
- *Circunducción*: Combina los movimientos elementales en torno a tres ejes. Cuando llega a su amplitud máxima, describe un cono denominado cono de circunducción.

Debido a la gran movilidad que presenta, el hombro es una de las articulaciones que mayor cantidad de lesiones o afecciones sufre. Estas afecciones, muchas veces, necesitan ser solucionadas con la colocación de un dispositivo protésico. Normalmente, la colocación de una prótesis suele ser eficaz. El resultado dependerá de diferentes factores propios de cada paciente, como son la edad, el nivel de actividad, la calidad de los huesos o las enfermedades de base que tenga el paciente (1).

Las prótesis son dispositivos cuya finalidad es la sustitución de los componentes de una articulación que estén dañados para conseguir que ésta vuelva a ser útil, estable e indolora. La primera serie de reemplazamiento protésico del hombro fue publicada por Neer en 1955 (1,3), en la que se describe el reemplazamiento de la extremidad superior del húmero para solventar el problema de fracturas en cuatro fragmentos.

La prótesis de hombro estándar, y la que más se suele utilizar, consta de dos partes: un implante humeral metálico, que reemplaza la cabeza humeral, seguido de un vástago que sigue a lo largo del húmero. Estas prótesis suelen tener buenos resultados en los pacientes en cuanto a la funcionalidad y alivio del dolor (4). Sin embargo, se comprobó que las prótesis estándar no presentaban una mejora en el caso de artropatía por desgarró del manguito de los rotadores (3,5). Para dar solución a este problema, en 1985, Paul Grammont presentó por primera vez la prótesis invertida de hombro (6,7). Por lo tanto, este diseño se pensó en un primer momento para solventar el problema de artropatía por desgarró del manguito de los rotadores (8). Sin embargo, después se fue indicando para mayor número de causas etiológicas.

Este tipo de prótesis se basa en que hay un intercambio de papeles entre el componente cóncavo y el convexo, de modo que la superficie que correspondería a la cabeza humeral va a ser cóncavo, mientras que el extremo que corresponde a la cavidad glenoidea será convexo; conformando así la prótesis invertida (7,9). Con esta disposición se consigue un centro de rotación fijo, que estará medializado con respecto a la superficie glenoidea, y se provoca una caudalización del componente humeral. Así, se consigue un aumento del brazo de palanca del músculo deltoides, lo cual hace más efectiva su contracción a la hora de iniciar el movimiento, ya que se reclutan más fibras deltoideas en la abducción, permitiendo restablecer la estabilidad y la movilidad en pacientes con patologías del manguito rotador (6,7,10). Además, esta medialización del centro de rotación solventó con acierto el aflojamiento del implante propio de los diseños anteriores (9). Se considera, por lo tanto, muy importante, mantener la integridad del músculo deltoides durante la cirugía para conseguir una correcta rehabilitación del paciente tras la artroplastia invertida (11,12).

Este tipo de prótesis está indicada en determinados cuadros clínicos, entre

los que se encuentran:

- Artropatía por desgarro del manguito de los rotadores (5,8,9,10,13).
- Artroplastia de revisión (8,9,10,13), es decir, tras el fallo en la colocación de otras prótesis.
- Fracturas agudas del extremo proximal del húmero (9,8,10,13).
- Artrosis glenohumeral (13).
- Artritis inflamatoria, asociada o no a rotura del manguito rotador (8,10,13).
- Otras indicaciones más específicas, como la resección oncológica de tumores del húmero proximal, que incluyan manguito de los rotadores (13), hombro pseudoparalítico debido a una acromioplastia con sección del ligamento coracoacromial en pacientes con ruptura completa del manguito rotador (13), luxación glenohumeral crónica (8) ...

Algunas complicaciones generales de las prótesis invertidas, que también afectan a otros tipos de prótesis son: infecciones superficiales o profundas, hematomas, afectaciones neurológicas (principalmente del nervio axilar), trombosis o flebitis... (14)

También hay una serie de complicaciones más específicas (5,14,15) de las prótesis invertidas, como son:

- Muesca glenoidea.
- Inestabilidad o luxación de la prótesis, debido a la debilidad muscular.
- Limitación de la rotación externa por una debilidad del redondo menor.
- Afectación del nervio supraescapular (que puede causar una limitación de la rotación externa).
- Fallos en el diseño o la colocación del implante.
- Fracturas escapulares.
- Aflojamiento glenoideo, debido a insuficiencia ósea u osteoporosis.

Tras la artroplastia de hombro, es necesario un tratamiento fisioterápico para conseguir la rehabilitación del paciente. Este tratamiento se suele dividir en tres fases (7,16):

- *Fase postoperatoria*: El paciente debe permanecer inmovilizado hasta la 6ª semana post-intervención (6,7,11,16-18). La posición recomendada

para esta inmovilización es de 30° de flexión y de abducción.

En esta fase, se debe comenzar con las movilizaciones pasivas de abducción, flexión y rotación externa. No sería recomendable comenzar con la rotación interna hasta la 6ª semana post-intervención. La abducción y la flexión no deberían sobrepasar los 90°, mientras que la rotación externa debe realizarse entre los 20-30° en el plano escapular. También en esta fase se comienza con las contracciones isométricas del deltoides y músculos periescapulares, mientras no aparezca dolor al realizarlas.

- *Segunda fase:* A partir de la 6ª semana se suele comenzar con los ejercicios activo-asistidos de flexión, abducción y rotación externa, progresando hacia los ejercicios activos, de modo que sea cómodo para el paciente. También en esta fase se comienza con los movimientos pasivos de rotación interna y extensión, y con ejercicios isométricos de los músculos rotadores.
- *Tercera fase:* A partir de la 12ª semana, el tratamiento se centra en la ganancia de fuerza y la recuperación de la independencia funcional. Se realiza un mayor número de repeticiones, pero con pesos menores, para así prevenir posibles lesiones. Habrá que incidir en la potenciación de los músculos estabilizadores de la cabeza humeral para que, con ellos, se desarrolle una correcta biomecánica articular del hombro.

Se considera muy importante la colaboración entre el fisioterapeuta y el cirujano traumatólogo, ya que así el fisioterapeuta puede ser consciente del tipo de implante utilizado, el estado en que se encontraba la articulación previa a la cirugía, cuáles son los músculos seccionados y cuáles los mejor conservados... (7,19). Todo ello va a repercutir de manera directa en la evolución del paciente.

Justificación del trabajo

Las prótesis invertidas de hombro están indicadas cada vez en un mayor número de afecciones de esta articulación. Además, todavía no hay mucha

bibliografía acerca del tratamiento fisioterápico específico que se debe llevar a cabo y de los efectos del mismo. Por este motivo, nos ha parecido interesante valorar el resultado de la aplicación de un tratamiento fisioterápico en un paciente al que, tras luxaciones repetidas de una prótesis estándar de hombro, se le colocó una prótesis invertida.

OBJETIVO DEL TRABAJO

El objetivo principal de este trabajo es valorar el efecto de un tratamiento fisioterapéutico en un paciente al que se le colocó una prótesis invertida de hombro tras el fallo de una prótesis total.

METODOLOGÍA

1. DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio descriptivo de un solo sujeto (n=1). Además, es longitudinal y prospectivo. En él se aplican una serie de medidas terapéuticas de fisioterapia para mejorar ciertas variables en el paciente, como son: dolor, rango de movimiento, fuerza muscular y funcionalidad.

El paciente firmó previamente un Consentimiento informado (Anexo 1).

En este estudio, se expone la historia clínica del paciente. Se realizó una valoración fisioterapéutica inicial, en la que se valoró el dolor, el estado de tensión de la musculatura relacionada con el hombro, el rango de movimiento de las articulaciones del hombro y codo, la fuerza muscular y la funcionalidad del hombro. Se aplicó un tratamiento fisioterapéutico, seguido de una valoración final igual a la inicial para valorar los resultados.

Por lo tanto, en este estudio se analizan una serie de variables dependientes, como son el dolor, la tensión muscular, los valores del balance articular y muscular del hombro derecho y del balance articular del codo derecho y variables relacionadas con las actividades de la vida diaria, además de una variable independiente, que fue el tratamiento fisioterápico propuesto.

2. HISTORIA CLÍNICA

Paciente varón de 67 años, operado de artroplastia invertida del hombro derecho el 19/9/2018 en el Hospital Universitario Miguel Servet de Zaragoza (HUMS), debido a la luxación recidivante de una prótesis total de hombro.

El paciente padeció dos años antes un carcinoma renal, que cursó con metástasis ósea a nivel del húmero derecho. A raíz de esto, se le colocó una

prótesis total de hombro, que sufrió repetidas luxaciones, lo que llevó al equipo médico a tomar la decisión de colocar la prótesis invertida.

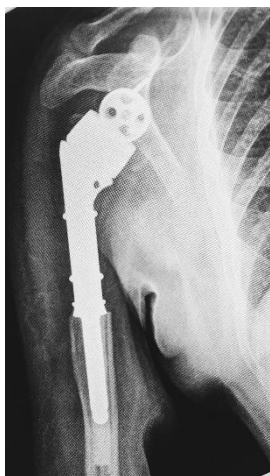
Desde que se llevó a cabo esta última artroplastia, el paciente permaneció con el hombro inmovilizado durante 5 meses, hasta el 5/2/2019, debido a la lista de espera para el Servicio de Rehabilitación del Hospital Universitario Miguel Servet. La posición en la que estuvo inmovilizado fue de 30° de abducción y flexión, 90° de flexión de codo y posición intermedia de pronosupinación de codo.

En el momento en que acudió al Servicio de Fisioterapia, el paciente refería dolor irregular a nivel del hombro, además de incapacidad para realizar la mayoría de las actividades de la vida diaria.

El paciente indicó que estaba tomando antiinflamatorios desde la cirugía para el dolor.

Antecedentes clínicos.

- Nefrectomía por el carcinoma renal.
- Poliposis colónica.
- EPOC.
- HTA.
- Prótesis de cadera.



**Imagen 1. Radiografía de la prótesis invertida de hombro en el paciente.*

3. VALORACIÓN FISIOTERAPÉUTICA INICIAL

- **Inspección postural**

Se realizó una inspección visual de la postura del paciente. Se observó una posición antiálgica, con el hombro derecho más elevado y más anteriorizado que el contrario, además de una marcada cifosis dorsal. Presentaba una posición de flexión de codo y rotación interna del hombro (el antebrazo apoyado en el abdomen). Además, se observó a simple vista una atrofia del músculo deltoides derecho.

- **Valoración del dolor**

El paciente refería dolor espontáneo en el hombro, sobre todo en la cara anterior de éste, aumentando por la mañana y al intentar realizar movimientos con él.

Se le pasó la escala EVA (Escala Visual Analógica) (Anexo 2), para medir la intensidad del dolor (19). El paciente obtuvo una puntuación de 5 respecto al dolor espontáneo, aumentando a un 7 cuando intentaba movilizar el hombro.

- **Palpación**

A la palpación observamos un aumento de tono en los músculos bíceps y tríceps braquial, pectoral mayor y menor, manguito de los rotadores (supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular) y trapecio; en comparación con los del hombro izquierdo. Presentaba también gran cantidad de puntos gatillo y bandas tensas en bíceps y tríceps braquial, infraespinoso, redondo menor y trapecio superior.

El paciente refería dolor a la palpación a nivel de la prótesis y de la articulación acromioclavicular.

A la palpación de la cicatriz, se observaba una importante adherencia de ésta a los tejidos profundos, sobre todo en su parte media.

- **Balance articular**

Se realizó el balance articular de hombro y codo de ambos lados (Anexo 3).

Hombro:

El balance articular de los hombros se realizó únicamente de manera pasiva, en un rango no doloroso, ya que el paciente no era capaz de realizarlos activamente.

	Hombro derecho (Prótesis)	Hombro izquierdo
Flexión	40º	140º
Extensión	36º	45º
ABD	60º	115º
Aducción	16º	32º
Rotación externa	12º	63º
Rotación interna	30º	50º

**Tabla 1. Balance articular pasivo de ambos hombros en la valoración inicial*

A las movilizaciones, apreciamos una sensación terminal firme-elástica, ya que cuando aplicamos una mayor fuerza, comprobamos cómo se alcanzaba un mayor rango de movimiento, que posteriormente ocasionaba un retorno de los tejidos que habían sido elongados. Por lo tanto, se podía sospechar que la limitación del rango de movimiento había sido causada por la retracción de la musculatura implicada en la articulación.

Codo:

El balance articular de ambos codos se realizó de manera activa y pasiva.

	Codo derecho	Codo izquierdo
Flexión	125º	133º
Extensión	-40º	-5º
Pronación	76º	87º
Supinación	72º	90º

**Tabla 2. Balance articular activo de ambos codos en la valoración inicial*

	Codo derecho	Codo izquierdo
Flexión	128º	137º
Extensión	-35º	0º
Pronación	79º	90º
Supinación	76º	93º

**Tabla 3. Balance articular pasivo de ambos codos en la valoración inicial*

La sensación terminal de las movilizaciones del codo era también firme-elástica, lo cual nos podía indicar de nuevo que se trataba de una retracción de la musculatura del codo.

Como se observa en la tabla 3, el paciente presentaba una disminución generalizada en todos los rangos de movimiento, destacando el movimiento de extensión, ya que éste presentaba una gran limitación con respecto al codo izquierdo. Esto se debía probablemente al largo periodo de inmovilización que sufrió el paciente en posición de flexión de 90º de codo.

- **Balance muscular**

Se valoró la fuerza de los músculos encargados de los diferentes movimientos de la articulación del hombro, siguiendo la escala Daniels (Anexo 4).

	Hombro derecho	Hombro izquierdo
	(Prótesis)	
Flexores	2	5
Extensores	3	5
Abductores	2	5
Aductores	2	5
Rotadores internos	2	5
Rotadores externos	1	5

**Tabla 4. Balance muscular de los músculos del hombro en la valoración inicial*

Como se observa en la tabla 4, los músculos rotadores externos eran los más afectados.

- **Escala de Constant-Murley**

Se aplicó la escala de Constant- Murley (Anexo 5), una de las escalas más utilizadas para valorar la funcionalidad del hombro. Se trata de una escala que mide cuatro variables en el hombro: dolor, actividades de la vida diaria, movilidad activa y potencia. Su valor máximo es de 100 puntos. En el apartado de potencia, el paciente debía realizar la abducción del hombro derecho, acción que su musculatura no era capaz de llevar a cabo, por lo que obtuvo 0 puntos en ese apartado.

La puntuación total del paciente en la primera valoración fue de 17 puntos. La puntuación en cada apartado fue:

- ➔ Dolor: 5/15 puntos.
- ➔ Actividades de la vida diaria: 10/20 puntos.
- ➔ Movilidad activa: 2/40 puntos.
- ➔ Potencia: 0/25 puntos.

Subjetivo (35/100 puntos)

Dolor (Ninguno/leve/moderado/intenso)

Moderado (5).....SUBTOTAL: **5/15**

Grado de actividad

1.Minusvalía profesional u ocupacional (0-4 puntos).....2

2.Discapacidad para las actividades recreativas (0-4 puntos).....2

3.Dificultad para dormir (0-2 puntos).....1

4.Capacidad de trabajo con la mano (10 puntos).....5

.....SUBTOTAL: **10/20**

Objetivo (65/100 puntos)**Movilidad activa**

Flexión (0-30/30-60/60-90/90-120/120-150/150-180).....0

0 2 4 6 8 10

Abducción (0-30/30-60/60-90/90-120/120-150/150-180).....0

0 2 4 6 8 10

Rotación externa:

Mano detrás de la cabeza, codo delante (2)0

Mano detrás de la cabeza, codo atrás (2)0

Mano sobre la cabeza, codo delante (2)0

Mano sobre la cabeza, codo detrás (2)0

Mano sobre la cabeza (2)0

Rotación interna:

Dorso de la mano sobre: (muslo/nalga/sacro/L3/D12/D7).....2

0 2 4 6 8 10

.....SUBTOTAL: **2/40****Fuerza muscular**

Abducción estática en kg x 2

.....SUBTOTAL: **0/25****ESCALA DE CONSTANT.....TOTAL: 17/25**

- **Escala de satisfacción**

Al finalizar el tratamiento, se le pasó al paciente una escala numérica de satisfacción personal (Anexo 6) para valorar su satisfacción con el tratamiento fisioterapéutico recibido.

4. DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO

Tras la valoración inicial, se realizó un diagnóstico fisioterápico:

- ➔ Dolor irregular en el hombro derecho, sobre todo al intentar realizar movimiento con él.
- ➔ Hipertonía de los músculos bíceps y tríceps braquial, pectoral mayor, pectoral menor, manguito de los rotadores y trapecio superior del lado derecho.
- ➔ Presencia de puntos gatillo y bandas tensas en los músculos bíceps y tríceps braquial, infraespinoso, redondo menor y trapecio superior del lado derecho.
- ➔ Disminución del rango de movimiento en la flexión, extensión, abducción, aducción y rotaciones del hombro derecho.
- ➔ Disminución del rango de todos los movimientos del codo derecho, estando más limitada la extensión.
- ➔ Atrofia del músculo deltoides derecho.
- ➔ Pérdida de fuerza muscular de todos los músculos implicados en la movilidad del hombro, sobre todo de los músculos rotadores externos.
- ➔ Adherencia de la cicatriz a los tejidos profundos.

5. OBJETIVOS DEL TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO

El objetivo principal del tratamiento fisioterápico fue conseguir la funcionalidad de la extremidad superior derecha para las actividades de la vida diaria.

Teniendo en cuenta el diagnóstico fisioterápico realizado, los objetivos secundarios que se plantearon en el tratamiento fueron los siguientes:

- ➔ Disminuir el dolor del hombro.
- ➔ Relajar el aumento de tono del bíceps y tríceps braquial, pectoral mayor, pectoral menor, manguito de los rotadores y trapecio superior del lado derecho.
- ➔ Disminuir la presencia de puntos gatillo y bandas tensas en bíceps y tríceps braquial, infraespinoso, redondo menor y trapecio superior del lado derecho.

- ➔ Aumentar el rango de todos los movimientos del hombro, incidiendo en la flexión y la abducción.
- ➔ Aumentar el rango de movimiento del codo, sobre todo de la extensión.
- ➔ Mejorar la fuerza muscular del hombro.
- ➔ Favorecer la liberación de la cicatriz.

6. TRATAMIENTO FISIOTERÁPICO.

El plan de intervención para este paciente se diseñó siguiendo los pasos que se suelen describir en la bibliografía (7,16), y fue, por otra parte, el protocolo habitual llevado a cabo en el Servicio de Fisioterapia donde se estaba tratando al paciente, aunque ya se suponía que, debido al largo periodo de inmovilización que había tenido el paciente, la recuperación podía ser más lenta y los tiempos se podían retrasar.

El tratamiento propuesto fue el siguiente:

- ➔ *Primera fase:* Desde el inicio hasta la 3ª semana de tratamiento. Esta fase comprendía:
 - Masoterapia de la musculatura con hipertonía, puntos gatillo y bandas tensas.
 - Movilizaciones pasivas de todos los movimientos de hombro.
 - Contracciones isométricas de deltoides y de los músculos periescapulares.
 - Tratamiento manual de la cicatriz.
 - Crioterapia, mediante bolsas de gel, para aliviar el dolor (7,20).
- ➔ *Segunda fase:* Desde la 3ª hasta la 6ª semana de tratamiento.
 - Masoterapia de la musculatura hipertónica, con puntos gatillo y bandas tensas.
 - Continuar con las movilizaciones pasivas de la rotación externa, rotación interna y aducción de hombro.
 - Incorporar las movilizaciones activo-asistidas de los movimientos de abducción, flexión y extensión; progresando hacia las movilizaciones activas de estos movimientos.

- Iniciar movilizaciones escapulares hacia craneal y caudal, así como deslizamientos laterales, para favorecer así la liberación de la articulación escapulotorácica.
 - Continuar con las contracciones isométricas del deltoides y de los músculos periescapulares, insistiendo en la contracción de los músculos rotadores internos y externos.
 - Tratamiento manual de la cicatriz.
 - Crioterapia, mediante bolsas de gel, para aliviar el dolor (7,20).
- ➔ *Tercera fase:* Desde la 6ª hasta la 12ª semana de tratamiento.
- Masoterapia de la musculatura hipertónica, con puntos gatillo y bandas tensas.
 - Movilizaciones activo-asistidas de los movimientos de rotación externa, rotación interna y aducción del hombro.
 - Continuar con las movilizaciones activas de flexión, extensión y abducción e ir iniciando las activas del resto de los movimientos.
 - Facilitación neuromuscular propioceptiva (20), por medio de la contracción del antagonista, adaptando la resistencia generada al paciente.
 - Tratamiento manual de la cicatriz.
 - Crioterapia, mediante bolsas de gel, para aliviar el dolor (7,20).

Además, paralelamente, se trató la articulación del codo, en la que se realizaron movilizaciones pasivas mantenidas para ir, poco a poco, aumentando su rango de movimiento, incidiendo en la extensión.

DESARROLLO

El tratamiento se llevó a cabo mediante tres sesiones a la semana, de 45 minutos, durante los días martes, jueves y viernes, en el Servicio de Fisioterapia del Hospital Universitario Miguel Servet.

1. PRIMERA FASE DEL TRATAMIENTO (*Inicio-3ª semana*)

Las sesiones de fisioterapia comenzaban con la masoterapia de los músculos que presentaban mayor tensión. Se llevaron a cabo técnicas de masaje funcional en el bíceps braquial y en los músculos infraespinoso y redondo menor. Además, se realizaron técnicas de amasamiento en el resto de los músculos del manguito de los rotadores, tríceps braquial, pectorales y porción superior del trapecio.

Se comenzó con las movilizaciones pasivas de todos los movimientos del hombro y del codo. En el codo se incidía sobre todo en el movimiento de extensión. Éstas se realizaron con tomas cortas, sin intentar forzar el rango de movimiento ni provocar dolor al paciente (20), de forma lenta y suave, sobre todo en el caso de las rotaciones de hombro, ya que eran los movimientos que mayor dolor provocaban al paciente.

Las contracciones isométricas del deltoides y de los músculos periescapulares se realizaron con el paciente en decúbito supino y fueron bastante bien toleradas.

El tratamiento manual de la cicatriz, para eliminar las adherencias que ésta presentaba, se realizaba mediante técnicas de pinzado rodado y masaje plástico de Jaquet-Leroy.

Al final de cada sesión se colocaban bolsas de gel de crioterapia al paciente durante 15 minutos, para aliviar el dolor.

1.1. Valoración tras la primera fase.

Una vez transcurridas las tres primeras semanas de tratamiento, se valoró el tono de la musculatura escapulo humeral y la movilidad pasiva de la articulación del hombro derecho.

- **Palpación**

A la palpación de la musculatura, se comprobó cómo el bíceps braquial estaba mucho más relajado que en la valoración inicial. El pectoral mayor también había disminuido su hipertonía. En el resto de la musculatura, aunque sí se notaba cierta mejora en el tono, todavía presentaban mucha tensión, y apenas habían desaparecido los puntos gatillo y bandas tensas.

La cicatriz presentaba menor número de adherencias a los tejidos profundos, aunque todavía estaba bastante adherida.

- **Balance articular**

	Valoración inicial	3ª semana
Flexión	40º	43º
Extensión	36º	41º
ABD	60º	70º
Aducción	16º	17º
Rotación externa	12º	12º
Rotación interna	30º	33º

**Tabla 5. Balance articular pasivo del hombro derecho (con prótesis) antes y después de la primera fase de tratamiento*

Como se observa en la tabla 4, la ganancia de rango de movimiento en esta primera fase no fue muy destacable, pero sí se observó cierta mejora en todos los movimientos excepto la rotación externa, por lo que se permitió iniciar la segunda fase del tratamiento, aunque con algunas limitaciones, ya que no se había alcanzado el rango de movimiento esperado.

2. SEGUNDA FASE DEL TRATAMIENTO (3ª-6ª Semana)

Durante esta fase se siguió aplicando la masoterapia de la musculatura del mismo modo que en la primera fase, incidiendo esta vez más en los músculos infraespinoso y redondo menor, ya que eran los que mayor tensión presentaban.

Se continuó con las movilizaciones pasivas de las rotaciones y la aducción de hombro, así como la extensión de codo (forzándola un poco), y se comenzó con las movilizaciones activo-asistidas de los movimientos de abducción, flexión y extensión. En la primera sesión se realizaron 4 repeticiones para cada movimiento, y en cada sesión se iba aumentando el número, teniendo en cuenta el control motor del paciente, la calidad de los patrones de movimiento y la estabilidad general del hombro (7) a la hora de la dosificación.

En cada sesión, antes de comenzar con las movilizaciones activo-asistidas, se realizaban varias movilizaciones pasivas mantenidas en todos los movimientos que se iban a realizar de manera activo-asistida.

Aunque en esta fase se debería haber comenzado con las movilizaciones activas de la abducción, flexión y extensión, se observó que el paciente todavía no estaba preparado para ello, por lo que se decidió esperar a comenzarlas en la siguiente fase.

Se incorporaron las movilizaciones escapulares, para así conseguir la liberación de la articulación escapulotorácica. Se realizaron deslizamientos hacia craneal y caudal, además de deslizamientos laterales.

Los ejercicios isométricos fueron muy bien tolerados por el paciente, excepto los de los músculos rotadores externos, ya que el paciente presentaba cierto dolor al realizarlo.

En esta fase se siguió aplicando la terapia manual de la cicatriz y la crioterapia del mismo modo que en la primera fase.

2.1. Valoración tras la segunda fase

Tras la 6ª semana de tratamiento, se volvió a valorar la tensión de la musculatura y el balance articular del hombro.

- ***Palpación***

En cuanto a la palpación de la musculatura, se encontró de manera generalizada una menor tensión, aunque todavía había un exceso de tono en todos los músculos valorados, destacando el tríceps braquial, infraespinoso y redondo menor.

La cicatriz presentaba bastante mejoría con respecto a la primera fase, ya que había un considerable descenso en el número de adherencias.

- **Balance articular**

	3ª semana	6ª semana
Flexión	43º	59º
Extensión	41º	44º
ABD	70º	81º
Aducción	17º	19º
Rotación externa	12º	14º
Rotación interna	33º	36º

**Tabla 6. Balance articular pasivo del hombro derecho (con prótesis) antes y después de la segunda fase del tratamiento*

Tras valorar el balance articular, observamos un aumento generalizado en todos los movimientos del hombro derecho, incluyendo la rotación externa. Cabía destacar los movimientos de flexión y abducción, en los que la mejora fue más considerable que durante la primera fase de tratamiento.

No se pudo seguir el plan previsto, ya que no se comenzó todavía con las movilizaciones activas de flexión, abducción y extensión, por lo que se dejaron para el periodo de tratamiento siguiente.

3. TERCERA FASE DEL TRATAMIENTO (6ª-12ª Semana)

Durante esta fase, se continuó con la masoterapia de la musculatura hipertónica, incidiendo en tríceps braquial, infraespinoso y redondo menor, ya que fueron los músculos que presentaban mayor tensión en la valoración anterior. Las técnicas de masoterapia utilizadas fueron las mismas que en las fases anteriores.

Se comenzó a realizar movilizaciones activo-asistidas de las rotaciones y la aducción del hombro, y se siguieron realizando en flexión, extensión y abducción.

Aunque en la fase anterior las condiciones del paciente no permitieron comenzar con las movilizaciones activas, en esta fase de tratamiento ya se pudo empezar con ellas para los movimientos de flexión, extensión y abducción, de manera progresiva. El paciente comenzaba realizando activamente cada uno de estos movimientos, para después seguir realizándolos de manera activo-asistida, teniendo en cuenta los factores de estabilidad, control motor y calidad de los patrones de movimiento para la correcta dosificación.

Se introdujeron también en la tercera fase las movilizaciones activo-asistidas, y posteriormente las activas del codo. El paciente las toleró bastante bien.

También se introdujeron en esta fase los ejercicios de facilitación neuromuscular propioceptiva, por medio de la contracción del músculo antagonista, en todos los movimientos del hombro. Al principio, supusieron cierta molestia para el paciente, aunque posteriormente los fue realizando más cómodamente.

Se siguió aplicando en esta última fase la terapia manual y la crioterapia del mismo modo que en el resto de fases de tratamiento.

4. VALORACIÓN FINAL

Tras la tercera fase del tratamiento, se realizó la valoración final, igual a la valoración inicial.

- **Inspección postural**

La postura antiálgica había desaparecido, ya que presentaba el hombro derecho mucho más relajado. El paciente ya no presentaba tanta flexión de codo como en la valoración inicial, sino que lo tenía casi en extensión.

- **Valoración del dolor**

El paciente seguía refiriendo dolor, tanto de forma espontánea como durante los movimientos del hombro, aunque de menor intensidad. Refería que el momento de mayor dolor era al iniciar los movimientos del hombro de manera activa.

En la Escala Visual Analógica (EVA), refería una puntuación de 3 en el dolor espontáneo, mientras que, al movilizar el hombro, tenía una puntuación de 4.

- **Palpación**

A la palpación, toda la musculatura valorada inicialmente (bíceps y tríceps braquial, pectorales, trapecio superior y manguito de los rotadores) estaba mucho más relajada; ya no presentaban tanta hipertonía, y había menor cantidad de puntos gatillo y bandas tensas.

Ya no presentaba dolor a la palpación de la articulación acromioclavicular ni de la zona de la prótesis

La cicatriz estaba prácticamente liberada, con escaso número de adherencias a los tejidos profundos.

- **Balance articular**

Hombro:

Debido a la importante mejora del paciente, en la valoración final sí que se pudo realizar tanto el balance articular pasivo como el activo en el hombro.

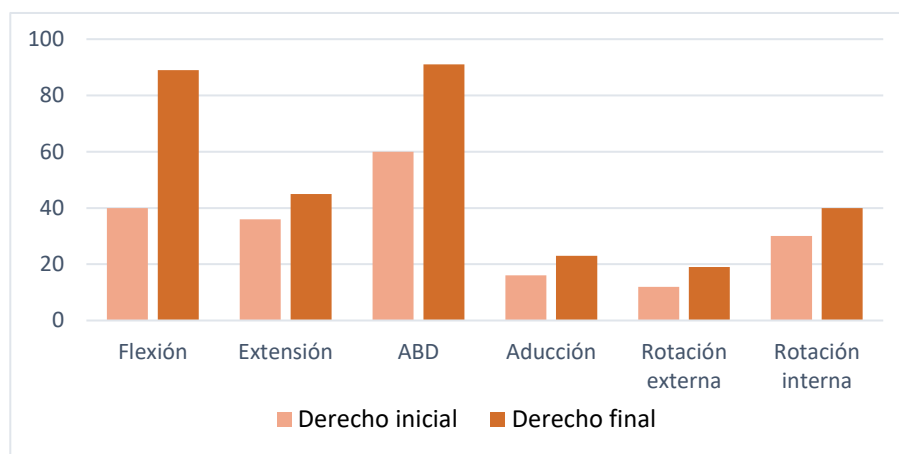
	PASIVO		ACTIVO
	Inicial	Final	Final
Flexión	40º	89º	82º
Extensión	36º	45º	39º
ABD	60º	91º	84º
Aducción	16º	23º	15º
Rotación externa	12º	19º	10º
Rotación interna	30º	40º	30º

**Tabla 7. Balance articular pasivo del hombro derecho antes y después del tratamiento, y balance articular activo después del tratamiento*

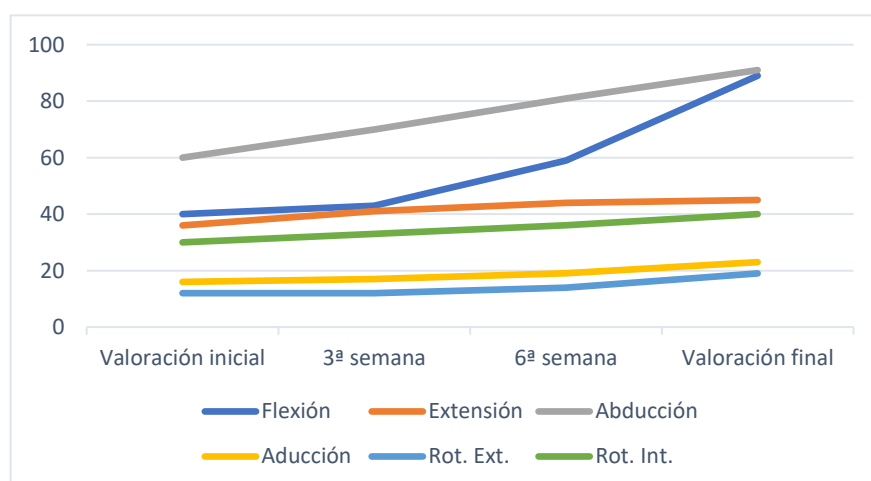
Tras realizar el balance articular activo y pasivo de los movimientos del hombro derecho, comprobamos un aumento en el rango de todos ellos. La movilidad activa presentaba una gran ganancia, si lo comparamos con la valoración inicial, en la que ni siquiera se pudo valorar, ya que apenas iniciaba unos grados de movimiento.

El balance articular pasivo también mejoró considerablemente, destacando el movimiento de extensión, en el que se consiguió un rango de movimiento dentro de la normalidad. También se puede destacar los movimientos de flexión y abducción, en los que la ganancia de movimiento fue bastante considerable. Las rotaciones y la aducción también mejoraron su amplitud de movimiento, pero todavía necesitarían mejorar algo más para conseguir alcanzar la normalidad. Esto podría ser esperable teniendo en cuenta el tipo de prótesis colocada al paciente.

Al realizar el balance articular, también se valoró la calidad de movimiento y las sensaciones terminales. Éstas seguían siendo firme-elásticas, aunque mucho menos firmes que en la valoración inicial.



**Gráfico 1. Balance articular pasivo inicial y final del hombro derecho (con prótesis)*



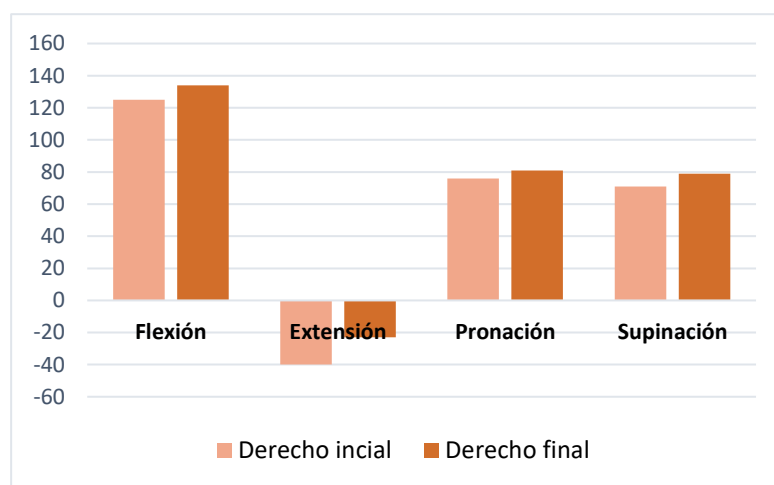
**Gráfico 2. Evolución del balance articular pasivo del hombro derecho (con prótesis) a lo largo del tratamiento*

En el gráfico 2 podemos observar cómo fue aumentando el rango de movimiento pasivo del hombro derecho a lo largo de las tres fases de tratamiento. Destacan los movimientos de flexión y extensión, en los que el aumento de movimiento fue más pronunciado en la última fase del tratamiento.

Codo:

	ACTIVO		PASIVO	
	Inicial	Final	Inicial	Final
Flexión	125°	134°	128°	140°
Extensión	-40°	-23°	-35°	-15°
Pronación	76°	81°	79°	85°
Supinación	72°	79°	76°	84°

**Tabla 8. Balance articular activo y pasivo del codo derecho antes y después del tratamiento*



**Gráfico 3. Balance articular activo inicial y final del codo derecho.*

Hubo un aumento de todos los movimientos del codo derecho. Cabe destacar la ganancia en el movimiento de extensión, ya que éste era el que más limitado estaba en la valoración inicial y fue el que mayor ganancia experimentó, acercándose a la normalidad.

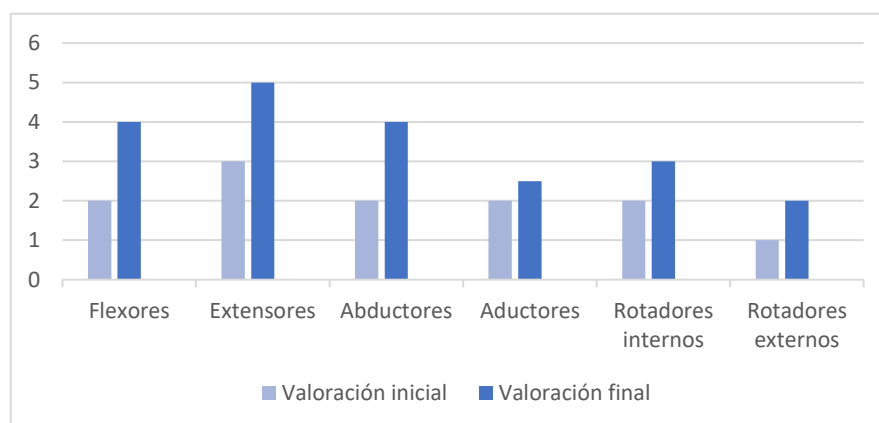
La sensación terminal a la extensión del codo fue elástica. Por lo tanto, disminuyó considerablemente la firmeza de la sensación terminal de la primera valoración inicial.

- **Balance muscular**

En la tabla 8 se presentan los datos del balance muscular antes y después del tratamiento fisioterápico.

	Valoración inicial	Valoración final
<i>Flexores</i>	2	4
<i>Extensores</i>	3	5
<i>Abductores</i>	2	4
<i>Aductores</i>	2	2+
<i>Rotadores internos</i>	2	3
<i>Rotadores externos</i>	1	2

**Tabla 8. Balance muscular del hombro derecho (con prótesis) antes y después del tratamiento.*



**Gráfico 4. Balance muscular del hombro derecho (con prótesis) antes y después del tratamiento.*

Al final del tratamiento, se observó una mejora en la fuerza muscular de todos los grupos musculares encargados de los movimientos del hombro. La musculatura flexora, extensora y abductora se encontraba en niveles entre 4 y 5, lo cual es un resultado bastante bueno con respecto a los iniciales.

Por otro lado, la musculatura aductora y rotadora seguía en niveles 2 y 3, lo cual supuso una mejora con respecto a la valoración inicial, pero no lo suficiente como para que fuese una musculatura funcional.

- **Escala de Constant-Murley**

Al pasar de nuevo esta escala al paciente, sí que se pudo valorar el apartado de la potencia, ya que era capaz de sostener un peso en posición de abducción, condición necesaria para su medición en esta escala.

La puntuación total tras el tratamiento fue de 49 sobre 100 puntos.

Subjetivo (35/100 puntos)

Dolor (Ninguno/leve/moderado/intenso)

Leve- (12).....SUBTOTAL:**12/15**

Grado de actividad

1.Minusvalía profesional u ocupacional (0-4 puntos).....2

2.Discapacidad para las actividades recreativas (0-4 puntos).....2

3.Dificultad para dormir (0-2 puntos).....1

4.Capacidad de trabajo con la mano (10 puntos).....8

.....SUBTOTAL: **13/20**

Objetivo (65/100 puntos)

Movilidad activa

Flexión (0-30/30-60/60-90/90-120/120-150/150-180).....4

0 2 4 6 8 10

Abducción (0-30/30-60/60-90/90-120/120-150/150-180).....4

0 2 4 6 8 10

Rotación externa:

Mano detrás de la cabeza, codo delante (2)2

Mano detrás de la cabeza, codo atrás (2)2

Mano sobre la cabeza, codo delante (2)0

Mano sobre la cabeza, codo detrás (2)0

Mano sobre la cabeza (2)0

Rotación interna:

Dorso de la mano sobre: (muslo/nalga/sacro/L3/D12/D7).....4

0 2 4 6 8 10

.....SUBTOTAL: **16/40**

Fuerza muscular

Abducción estática en kg x 2

.....SUBTOTAL: **8/25****ESCALA DE CONSTANT.....TOTAL: 49/25**

Se trata de una mejora de 32 puntos en esta escala desde el inicio al final del tratamiento realizado, es decir, hubo una importante mejora funcional, aunque todavía le quedaría rango de mejora en todas las variables de la escala para conseguir un hombro completamente funcional.

- **Cuestionario de satisfacción**

Se le pasó al paciente la escala numérica de satisfacción personal para valorar su satisfacción con el tratamiento fisioterapéutico recibido. El paciente marcó una satisfacción de 9 sobre 10 puntos.

DISCUSIÓN

Las prótesis invertidas de hombro fueron diseñadas para solventar las patologías del manguito de los rotadores, ya que las prótesis estándar no presentaban resultados muy favorables en esta patología (3,5). Así, en el estudio publicado por *Walker et al.* (5) se expone este problema, indicando que las prótesis estándar, en la patología de manguito de los rotadores, conllevaban poca funcionalidad, por falta de fuerza muscular, con bajos niveles en diferentes escalas que valoran la actividad y función del hombro, entre ellas, la escala de Constant-Murley. Por ello, se diseñaron las prótesis invertidas, con las que se consiguió un centro de rotación fijo, medializado con respecto a la cavidad glenoidea, que mejoró la contracción del deltoides, provocando mayor estabilidad y movilidad (6,7,10). En un estudio publicado por *Gerber et al.* (21), se realizó el seguimiento de una serie de pacientes con patología del manguito a los que se había colocado este tipo de prótesis, durante dos años, demostrando un considerable aumento de la funcionalidad y una reducción del dolor.

Con el tiempo, los diseños de las prótesis invertidas han ido evolucionando, siendo útiles cada vez en más patologías del hombro, como se describe en diferentes estudios sobre el tema (6,12,22-24).

En este sentido, *Gigis et al.* (12), en su estudio sobre las prótesis invertidas en pacientes ancianos con fracturas proximales del húmero, comprobaron que éstas tienen resultados satisfactorios en este tipo de pacientes. Los sujetos de su estudio alcanzaron muy buenos resultados en el rango de flexión y abducción, así como en la puntuación en la escala de Constant-Murley.

Por otro lado, *Ortmaier et al.* (6) publicaron un estudio en el que evaluaron el resultado de la colocación, en 57 pacientes, de una prótesis invertida de hombro tras el fallo de la prótesis total estándar, por lo que podemos encontrar bastante similitud entre estos casos y el de nuestro paciente, en el que se decidió colocar una prótesis invertida debido al fallo de una prótesis convencional. En el estudio se llegó a la conclusión de que la colocación de estas prótesis puede mejorar considerablemente la funcionalidad del hombro

con respecto a la prótesis total, aunque hay que tener en cuenta todas las posibles complicaciones.

Tras la intervención quirúrgica de artroplastia invertida de hombro, la mayoría de autores (7,11,16-18) recomiendan que el paciente permanezca inmovilizado durante 6 semanas, para seguidamente comenzar con el tratamiento fisioterapéutico. *Bourdeau et al.* (7) recomiendan que la inmovilización sea en posición de 30° de abducción y de flexión. En nuestro paciente, sí que el cirujano-traumatólogo adoptó esta posición, pero el tiempo que estuvo inmovilizado dista bastante de las 6 semanas que se aconsejan, ya que estuvo inmovilizado casi 5 meses, debido a la larga lista de espera para el Servicio de Fisioterapia en el Hospital Universitario Miguel Servet.

El tratamiento fisioterápico suele dividirse en tres fases, tal y como exponen *Boudreau et al.* (7) y *Payne et al.* (16) en sus respectivos estudios, determinando claramente que el tratamiento debe comenzar en la primera fase con movilizaciones pasivas de los movimientos de flexión, extensión, abducción y rotación externa, seguido en la segunda fase por las movilizaciones activo-asistidas, progresando hacia las activas, de estos movimientos, y comenzando con las pasivas de la rotación interna y la aducción, para terminar con una tercera fase con movilizaciones activas de estos dos últimos movimientos y centrada en la ganancia de fuerza muscular.

Este fue el tratamiento propuesto para nuestro paciente, aunque en la segunda fase no se pudieron iniciar las movilizaciones activas, tal y como se pretendía, ya que su musculatura todavía no estaba preparada para ello y hubo que posponerlos. Por otra parte, según dichos autores (7,16), la tercera fase debería estar focalizada en el aumento de la fuerza muscular contra resistencia, aunque, como acabamos de indicar, acababa de empezar con las movilizaciones activas, por lo que no se pudo aplicar, excepto una ligera resistencia para los movimientos de flexión, extensión y abducción.

En cuanto a los resultados obtenidos con respecto al dolor, algunos estudios (6,22,24-26) muestran un resultado final bastante aceptable, con mejoras, en algunos casos (22,24,25), de hasta 5 puntos en la EVA. Nuestro paciente tan sólo presentó una mejora en dicha escala de 2 puntos, aunque su puntuación final (3 en la EVA de forma espontánea) era igual a la aportada

por *Flury et al.* (22) en su estudio, en el que valora el tratamiento en 21 casos con prótesis invertida de hombro tras el fallo de la prótesis total.

En cuanto al estado de tensión de la musculatura, la mayor parte de la bibliografía (6,11,23-26) propone tratamiento de ésta, aunque no lo suele valorar posteriormente. Sin embargo, nosotros lo hicimos y observamos que la excesiva tensión y los puntos gatillo y bandas tensas habían disminuido considerablemente en la mayoría de los músculos escapulohumerales.

Por otro lado, los resultados del balance articular activo del hombro fueron bastante positivos. Se consiguió un rango de flexión y abducción de 82° y 84°, respectivamente. Sin embargo, los movimientos de las rotaciones y la aducción quedaron algo más limitados, con un valor de rotación externa de 10°.

Estos datos distan un poco de los que aparecen en otros estudios (22-25), como el publicado por *Kelly et al.* (25), en el que se evaluó el tratamiento a 28 pacientes con prótesis invertida debido al fallo de una prótesis estándar. En este estudio, los pacientes consiguieron una media de 105,7° de flexión y 97,7° de abducción; aunque en el caso de la rotación externa, obtuvieron un valor de 8,2°, resultado menos favorable que el de nuestro estudio.

En el caso del estudio de *Flury et al.* (22), nombrado anteriormente, se consiguieron resultados de flexión y abducción más cercanos a los de nuestro paciente, con una flexión de 97° y una abducción de 90°. En cuanto a la rotación externa, los pacientes de este estudio no solo no mejoraron, sino que disminuyeron su rango de movimiento, empeorando en 14° la amplitud de este movimiento.

En la mayoría de los estudios (6,24,26) no se realizó un balance muscular como tal, sino que la fuerza muscular se calculó en el apartado de la potencia de la escala de Constant-Murley. En nuestro estudio sí realizamos el balance muscular del paciente, en el que se obtuvieron valores entre 4 y 5 en la escala de Daniels en los movimientos de flexión, abducción y extensión, mientras que las rotaciones y la aducción se quedaron en niveles entre 2 y 3. Nuestros valores de la flexión, abducción y extensión coinciden con los del estudio publicado por *Ordoñez et al.* (18), en el que se consiguió, en una muestra de 14 pacientes, un balance muscular superior a 4 en todos los movimientos.

Por lo que respecta a la valoración funcional, en los artículos publicados por *Sirveaux et al.* (24) y *Kelly et al.* (25), la puntuación de la Escala de Constant-Murley muestra una media de mejora de 42,4 y 30,7 puntos, respectivamente, tras el tratamiento recibido. En el presente estudio, el paciente logró una mejora de 32 puntos desde la valoración inicial a la final. Cabe destacar el apartado de la potencia, que pasó de no poder evaluarse por incapacidad del paciente a conseguir una puntuación de 16 puntos.

Por lo tanto, consideramos que nuestro paciente ha tenido unos resultados destacables, aunque, en la mayoría de las variables, algo menores a los que se suelen presentar en la bibliografía. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las condiciones iniciales que presentaba eran peores a las de la mayoría de los estudios. Probablemente el prolongado periodo de inmovilización haya sido un factor clave en que los resultados no hayan sido tan favorables como en otros casos. A pesar de esto, valoramos positivamente la mejora conseguida.

Limitaciones del estudio

La principal limitación del estudio es el tamaño de la muestra, ya que se trata de un caso experimental intrasujeto ($n=1$), por lo que no podemos extrapolar los resultados y conclusiones de nuestro estudio a una generalidad de pacientes. Además, en este tipo de casos la variabilidad es muy grande, por lo que no se hace posible dicha generalización. Sería necesario un estudio con mayor número de pacientes con casos similares para poder extraer conclusiones aplicables al resto de la población.

CONCLUSIONES

El tratamiento fisioterápico fue satisfactorio, teniendo en cuenta las condiciones en las que se encontraba el paciente, ya que se consiguió una mejora en todas las variables estudiadas.

Mejóro la sensación de dolor del paciente, además del estado de tensión de toda la musculatura del hombro.

Hubo un importante aumento en la amplitud de los movimientos de flexión, extensión y abducción, aunque sin llegar a la normalidad. Al resto de movimientos, aunque mejoraron, les quedó un amplio margen de mejora.

Los músculos flexores, extensores y abductores casi alcanzaron la fuerza considerada como normal, mientras que los aductores y los rotadores experimentaron cierta mejora, pero todavía seguían en niveles muy bajos de fuerza muscular.

La funcionalidad del hombro aumentó considerablemente, como muestra el resultado de la escala de Constant-Murley, aunque estaba todavía lejos de la funcionalidad normal.

A pesar de la mejoría, el paciente necesitaba continuar recibiendo tratamiento fisioterapéutico para conseguir un hombro con mayor funcionalidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. López-Pardo E, Martínez F, Atienza G, Mejuto T. Prótesis de hombro. [A Coruña]: Servicio Galego de Saúde. Secretaría Xeral. Subdirección Xeral de Planificación e Aseguramento. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Galicia; 2002.
2. Kapandji I, Honoré L. The physiology of the joints. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2007.
3. Zilber S. Shoulder Arthroplasty: Historical Considerations. The Open Orthopaedics Journal. 2017;11(1):1100-1107.
4. Bhat S, Lazarus M, Getz C, Williams G, Namdari S. Economic Decision Model Suggests Total Shoulder Arthroplasty is Superior to Hemiarthroplasty in Young Patients with End-stage Shoulder Arthritis. Clinical Orthopaedics and Related Research. 2016;474(11):2482-2492.
5. Walker MD, Brooks BS, Willis MD, Frankle MD. How Reverse Shoulder Arthroplasty Works. Clinical Orthopaedics and Related Research. 2011; 469:2440-2451.
6. Ortmaier R, Resch H, Matis N, Blocher M, Auffarth A, Mayer M, et al. Reverse shoulder arthroplasty in revision of failed shoulder arthroplasty — outcome and follow-up. International Orthopaedics. 2013;67-75.
7. Boudreau S, Boudreau E, Higgins L, Wilcox R. Rehabilitation Following Reverse Total Shoulder Arthroplasty. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy. 2007;37(12):734-743.
8. Valero-González FS. Prótesis reversa de hombro. Acta Ortopédica Mexicana. 2015;29(1):52-59.
9. Jazayeri R, Kwon YW. Evolution of the Reverse Total Shoulder Prosthesis. Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases. 2011;69(1):50-55.
10. Singhal K, Rammohan R. Going forward with reverse shoulder arthroplasty. Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma. 2018;9(1):87-93.
11. De Oliveira F, Alves JM, Couto P, Martins D, Vieira T, Silva U. Clinical and functional evaluation of patients submitted to reverse

- arthroplasty with minimum one year of follow-up. *Revista Brasileira de Ortopedia*. 2017;3(6):714-720.
12. Gigis I, Nenopoulos A, Giannakas D, Heikenfeld R, Belsikas T, Hatzokos I. Reverse Shoulder Arthroplasty for the Treatment of 3 and 4- Part Fractures of the Humeral Head in the Elderly. *The Open Orthopaedics Journal*. 2017;108-118.
 13. Valbuena SE, Seré I, Pereira EE, Valenti P. Artroplastia reversa de hombro. Indicaciones y técnica quirúrgica. *Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología*. 2009; 290-296.
 14. Scarlat MM. Complications with reverse total shoulder arthroplasty and recent evolutions. *International Orthopaedics*. 2013;37:843-851.
 15. Cheung EV, Sarkissian EJ, Sox-harris A, Comer GC, Saleh JR, Diaz R et al. Instability after reverse total shoulder arthroplasty. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2018; 27(11):1946-1952.
 16. Payne C, Jaggi A, Le Leu A, Garofalo R, Conti M. Rehabilitation for shoulder arthroplasty. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma*. 2015;29(5):313-323.
 17. Duquin TR, Sperling JW, Cofield RH. Unconstrained Shoulder Arthroplasty for Treatment of Proximal Humeral Nonunions. *Journal of Bone and Joint Surgery*. 2012;94(17):1610-1617.
 18. Ordóñez P, Sánchez JL, Martín AM, Claderón I, Orejuela J, Calvo JI. Fisioterapia en las prótesis de hombro. Protocolo de actuación. *Fisioterapia*. 2006;28(1):7-16.
 19. Serrano MA, Chumillas MS, Navarro MJ, Moreno DA, Morales M. Valoración funcional y calidad de vida en pacientes con prótesis de hombro. *Rehabilitación*. 2010;44(3):250-255.
 20. Rodríguez-Piñero M, Bringas A, Molina I, Benito M, De Pablos R. Rehabilitación y valoración funcional de la artroplastia de hombro. [Sevilla] Hospital Universitario Virgen del Rocío. 1999.
 21. Gerber C, Pennington S, Lingenfelter E, Sukthankar A. Reverse Delta-III Total Shoulder Replacement Combined with Latissimus Dorsi Transfer. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2007;89(5):940-947.
 22. Flury MP, Frey P, Goldhahn J, Schwyzer H, Simmen BR. Reverse shoulder arthroplasty as a salvage procedure for failed conventional

- shoulder replacement due to cuff failure—midterm results. *International Orthopaedics*. 2011. 35:53-60.
23. Matthews C, Wright T, Farmer K, Struk A, Vasilopoulos T, King J. Outcomes of Primary Reverse Total Shoulder Arthroplasty in Patients Younger Than 65 Years Old. *The Journal of Hand Surgery*. 2019;44(2):104-111.
 24. Sirveaux F, Favard L, Oudet D, Huquet D, Walch G, Mole D. Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff. *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume*. 2004;86-B(3):388-395.
 25. Kelly J, Zhao J, Hobgood E, Norris T. Clinical results of revision shoulder arthroplasty using the reverse prosthesis. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2012;21(11):1516-1525.
 26. Patel M, Stone W, Struk A, Farmer K, Wright T, King J. Shoulder arthroplasty after prior anterior stabilization procedures: do reverses have better outcomes? *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2019;28(5):854-860.
 27. Leroy A, Génot C. *Kinesioterapia*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.
 28. Daniels L, Worthingham C, Hislop H, Montgomery J, Connolly B. *Pruebas funcionales musculares*. Madrid: Marbán; 1999.
 29. Rocourt MHH, Padlinger L, Kalberer F, Sanavi S, Schmid NS, Leunig M et al. Evaluation of intratester and intertester reliability of the Constant-Murley shoulder assessment. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2008;17(2):364-369.

ANEXO 1

Consentimiento informado

D./Dña., mayor de edad, de años de edad y DNI....., manifiesto que he sido informado/a sobre el estudio "*Fisioterapia tras artroplastia invertida de hombro, a propósito de un caso*", dirigido por el alumno Alejandro Gracia Piquer, de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Zaragoza para el trabajo de fin de grado de Fisioterapia.

- 1. He recibido suficiente información sobre el estudio.*
- 2. He podido hacer todas las preguntas que he creído conveniente sobre el estudio y se me han respondido satisfactoriamente.*
- 3. Comprendo que mi participación es voluntaria.*
- 4. Comprendo que puedo retirarme del estudio y revocar este consentimiento:*
 - a. Cuando quiera*
 - b. Sin tener que dar explicaciones y sin que tenga ninguna consecuencia de ningún tipo.*

He sido también informado/a de que mis datos personales serán protegidos y sometidos a las garantías dispuestas en la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal y que mis datos nunca serán transmitidos a terceras personas o instituciones.

Tomando ello en consideración:

- ☐ OTORGO mi CONSENTIMIENTO a participar en este estudio, para cubrir los objetivos especificados.

Firma del participante:

Firma del investigador:

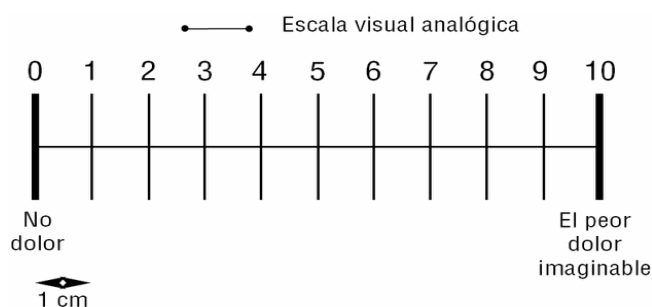
Nombre y fecha:

Nombre y fecha:

ANEXO 2

Escala Visual Analógica

Esta escala permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente. Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en la que, el lado izquierdo representa la ausencia o menor intensidad de dolor, mientras que el lado derecho representa la mayor intensidad. Se le pide al paciente que indique y marque en el punto en que se encuentra su intensidad de dolor. (19)



ANEXO 3

Goniometría

Se ha llevado a cabo la medición de los rangos articulares de movimientos del hombro y codo, sin la participación del tronco. Se realizaron con el paciente en posición de decúbito supino, por medio de un goniómetro de dos ramas, siguiendo los principios especificados en el tomo 2 del libro de *Genot et al.* (27).

ANEXO 4

Escala Daniels

Sistema de evaluación y puntuación de la fuerza muscular en función de seis niveles, numerados de "0" a "5", otorgando a cada uno de ellos una cualidad concreta del movimiento, y que añade unos subniveles cifrados con signos "+" y "-", para utilizarlos como estados intermedios entre dos niveles consecutivos. Los niveles son:

- 0 (nulo): carente de actividad a la palpación o a la inspección visual.
- 1(escaso): contracción muscular palpable con los dedos. Ningún movimiento posible.
- 2 (mal): movimiento de la articulación en toda la amplitud sin efecto de la gravedad (el miembro descansa sobre un plano horizontal).
- 3 (regular): movimiento posible en toda la amplitud y contra la acción de la gravedad.
- 4 (bien): movimiento posible en toda la amplitud, contra la acción de la gravedad y contra una resistencia manual de mediana magnitud, sin modificar la postura en la exploración.
- 5 (normal): capacidad para ejecutar un movimiento completo o mantener una posición límite contra la máxima resistencia.

Todo esto se ha realizado con el paciente según el libro *Pruebas funcionales musculares* (28).

ANEXO 5

Escala de Constant- Murley

Esta escala es un sistema de valoración de la funcionalidad de la articulación del hombro (29). Valora datos objetivos, como son el rango de movimiento y la fuerza, y datos subjetivos, como el dolor y la capacidad para llevar a cabo las actividades cotidianas.

La escala consta de 100 puntos, de los cuales un 65% corresponden a los datos objetivos y un 35% a los datos subjetivos. Se establecen así 4 categorías:

- ➔ Excelente=100 puntos.
- ➔ Bueno > 85 puntos.
- ➔ Regular: 65-85 puntos.
- ➔ Malo < 65 puntos.

Evaluación funcional del hombro a partir de la escala de Constant

Subjetivo 35 puntos/100	Dolor	
	ninguno leve moderado intenso	
	15 10 5 0	
	Subtotal/15 -----
	Grado de actividad	
	1. Minusvalía profesional u ocupacional (de 0 a 4 puntos)	-----
	2. Discapacidad para las actividades recreativas (de 0 a 4 puntos)	-----
	3. Dificultad para dormir (de 0 a 2 puntos)	-----
	4. Capacidad de trabajo con la mano (10 puntos)	-----
	Talla Xifoides Cuello Cabeza Por encima de	
Objetivo 65 puntos/100	2 4 6 8 10	
	Subtotal 20 -----
	Movilidad activa	
	Flexión: 0-30/30-60/60-90/90-120/120-150/150-180	-----
	0 2 4 6 8 10	
	Abducción: 0-30/30-60/60-90/90-120/120-150/150-180	-----
	0 2 4 6 8 10	
	Rotación externa:	
	mano detrás de la cabeza, codo delante: 2	-----
	mano detrás de la cabeza, codo atrás: 2	-----
	mano sobre la cabeza, codo delante: 2	-----
	mano sobre la cabeza, codo detrás: 2	-----
	mano sobre la cabeza: 2	-----
	Rotación interna:	
	dorso de la mano sobre:	
	muslo nalga sacro L3 D12 D7	-----
	0 2 4 6 8 10	-----
	Subtotal/40 -----
	Fuerza muscular	
	Abducción estática en kg × 2	
	Medida con un dinamómetro, la abducción del brazo es de 90° en el plano de la escápula	-----
	Subtotal/25 -----
	Índice de Constant	-----
.....		Total/100 -----

ANEXO 7. Escala de Satisfacción Personal

La Escala numérica de satisfacción personal se trata de una imagen en la que se representa una línea marcada del 1 al 10. Se le comunica al paciente que debe marcar el punto en el que considera que se encuentra su satisfacción personal con el tratamiento fisioterapéutico recibido. Los valores son:

- ➔ 0-2: Insatisfecho.
- ➔ 2-4: Poco satisfecho.

- 4-6: Medianamente satisfecho.
- 6-8: Puede mejorarse.
- 8-10: Satisfecho.

