



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Plan de intervención de fisioterapia en
hemiartroplastia de hombro: a propósito de un caso

Autor/es

Sandra Borobia Tabuenca

Director/es

M^a Ángeles Franco Sierra

Facultad de Ciencias de la Salud
2017/2018

ÍNDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	7
OBJETIVOS.....	8
OBJETIVO TERAPÉUTICO PRINCIPAL	8
OBJETIVOS TERAPÉUTICOS SECUNDARIOS	8
METODOLOGÍA.....	9
PRESENTACIÓN DEL CASO.....	9
VALORACIÓN INICIAL	10
DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO	14
PLAN DE INTERVENCIÓN	15
RESULTADOS.....	21
DISCUSIÓN	26
LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	30
CONCLUSIONES	32
BIBLIOGRAFÍA	33
ANEXOS	37
ANEXO I: CONSENTIMIENTO INFORMADO	37
ANEXO II: GONIOMETRÍA DE HOMBRO.....	38
ANEXO III: ESCALA CONSTANT	39
ANEXO IV: ESCALA DE DANIELS.....	40
ANEXO V: ENCUESTA SOBRE EL DOLOR	41
ANEXO VI: CUESTIONARIO DASH.....	42
ANEXO VII: PLAN DE INTERVENCIÓN	45
ANEXO VIII: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN	49

RESUMEN

Introducción: la hemiartroplastia de hombro es una técnica quirúrgica que se utiliza para la reconstrucción del húmero en casos de fractura proximal con dificultad de consolidación y alto riesgo de necrosis. Lleva consigo un periodo de inmovilización el cual supone una disminución de la movilidad de la articulación del hombro, con pérdida de fuerza muscular, que afecta a la funcionalidad del hombro. Es necesario aplicar un plan de tratamiento de fisioterapia para mejorar las consecuencias producidas tras la fractura y la posterior intervención quirúrgica.

Objetivos: El objetivo de este estudio es diseñar, aplicar y analizar un plan de intervención en fisioterapia para un paciente intervenido de una hemiartroplastia de hombro tras un traumatismo de alta energía.

Metodología: Este estudio es un caso clínico en el que se describen los efectos que tiene un plan de intervención fisioterápico. El plan de intervención tiene una duración de 14 semanas, en las que se realiza de forma diaria una sesión de tratamiento, de aproximadamente 1 hora y 30 minutos; al paciente se le valora en tres ocasiones. Las diferentes modalidades de tratamiento que se utilizan en el plan de intervención son: hidroterapia, fangoterapia, crioterapia, electroterapia, terapia manual y ejercicio terapéutico.

Resultados: Aumentan los valores del rango de movimiento, de la fuerza muscular y se produce ligera mejoría la funcionalidad del hombro. Se observa notable mejoría del dolor, del estado de la cicatriz y se reduce la tensión muscular.

Conclusiones: El plan de intervención fisioterápico mejora el dolor, el rango de movimiento, la fuerza muscular y el estado de la cicatriz.

Palabras clave: hemiartroplastia de hombro, fisioterapia, funcionalidad, hidroterapia, ejercicio terapéutico.

INTRODUCCIÓN

La fractura proximal de húmero es la séptima fractura más frecuente en los adultos; y la tercera en pacientes mayores de 65 años, después de la fractura de muñeca y la de cadera (1-4).

Este tipo de fractura se produce, normalmente, en pacientes con más de 40 años, viéndose incrementado conforme la población envejece. La mayor incidencia de esta patología se da en personas con una edad superior a 75 años, hecho que se atribuye a la fragilidad del hueso. En mujeres esta fractura se origina en más del doble de ocasiones que en hombres (1-5).

La causa de la lesión en los adultos más jóvenes se debe a un traumatismo de alta energía, mientras que en la población más anciana se provoca por un traumatismo de baja energía. El principal mecanismo de lesión es por una caída, seguido de los accidentes de tráfico y finalizando con colisiones directas en el hombro (1-6).

La clasificación más frecuentemente utilizada para las fracturas proximales de húmero es la de Neer (7,8).

En la mayoría de las ocasiones las fracturas tienen un tratamiento conservador (78-85%), con inmovilización con cabestrillo. Los pacientes con fracturas inestables, que son difíciles de reducir y contener, se someten a una intervención quirúrgica, ya que el tratamiento conservador puede dar como resultado una consolidación viciosa, una pseudoartrosis o una necrosis avascular de la cabeza humeral (1-4,9,10).

Hay gran variedad de intervenciones quirúrgicas para el tratamiento de la fractura proximal de húmero, como por ejemplo, procedimientos de preservación de la cabeza humeral, fijación percutánea con agujas, osteosíntesis con placa, enclavado endomedular, hemiartroplastia o artroplastia total de hombro. A pesar de la gran cantidad de tratamientos disponibles, no hay evidencia de que algún tipo de implante obtenga resultados clínicos claramente superiores a los demás (9,11,12).

La primera prótesis de hombro fue implantada por el cirujano Jules-Émile Pean en 1893 para tratar una artritis tuberculosa (7,13). A comienzos de

la década de 1970, Charles Neer comenzó a colocar hemiartroplastias de hombro para el tratamiento de las fracturas proximales de húmero en cuatro fragmentos, mostrando en la mayoría resultados postquirúrgicos satisfactorios (8,9,13,14).

Existen varios tipos de prótesis humerales: las prótesis totales y las prótesis parciales.

En las prótesis totales se produce el remplazo de la fosa glenoidea de la escápula y el segmento proximal del húmero. Dentro de las prótesis totales de hombro hay dos subtipos; la artroplastia total anatómica y la artroplastia total invertida (15,16).

En la artroplastia total anatómica se mantiene la anatomía del hombro, ya que está compuesta por un platillo que sustituye la cavidad glenoidea y por un implante esférico que remplaza la cabeza humeral. La artroplastia total inversa se forma por una glenosfera y por una copa humeral, invirtiendo la forma anatómica del húmero con la glenoides (7,9,15,16).

Las prótesis parciales se utilizan en patologías que únicamente afectan a la parte humeral de la articulación; se pueden distinguir dos tipos de prótesis, la prótesis de resuperficialización de la cabeza humeral, en la que se coloca una aleación metálica sustituyendo la superficie articular de la cabeza humeral, y la hemiartroplastia (7,13,15,17).

La hemiartroplastia se utiliza cuando hay condiciones patológicas avanzadas en la parte humeral de la articulación glenohumeral. Está formada por una superficie articular esférica metálica y por un vástago que se inserta en la diáfisis humeral. La fijación del vástago puede ser cementada o no cementada (7,13,18).

Las indicaciones para realizar una hemiartroplastia son fracturas desplazadas en tres o cuatro fragmentos que tienen alto riesgo de no consolidación, fracturas desplazadas del cuello anatómico del húmero, fracturas dislocadas, fracturas con división de la cabeza humeral, fracturas impactadas de la cabeza humeral que afectan a más del 40% de la superficie articular y necrosis avascular de la cabeza humeral; aunque también se utiliza en el tratamiento de la osteoartritis sin afectación

glenoidea u osteoartritis con un inadecuado hueso glenoideo (7,9,13,14,16,17,19).

Los requisitos para poder implantar la hemiartroplastia son que el paciente tenga el manguito de los rotadores intacto y unas reservas adecuadas de hueso humeral (7).

La complicación más frecuente después de la intervención es el desplazamiento del troquiter. Durante la intervención se pueden producir fracturas periprotésicas y lesiones neurológicas de los troncos nerviosos. Posteriormente pueden originarse infecciones, insuficiencia del manguito rotador, inestabilidad de la hemiartroplastia, aflojamiento de la prótesis, migración proximal de la prótesis, consolidación viciosa o pseudoartrosis de las tuberosidades, y desgaste glenoideo (7,9,13,17,19,20).

La siguiente tabla resume las indicaciones y las complicaciones para la aplicación de una prótesis parcial:

Indicaciones	Fracturas desplazadas en 3 o 4 fragmentos Fracturas complejas de húmero con alto riesgo de no consolidación Fracturas impactadas de la cabeza humeral que afectan a más del 40% de la superficie articular Necrosis avascular de la cabeza humeral Osteoartritis
Complicaciones	Desplazamiento del troquiter Fracturas periprotésicas Lesiones neurológicas Infecciones Insuficiencia del manguito rotador Inestabilidad de la hemiartroplastia Aflojamiento de la prótesis Migración proximal de la prótesis Consolidación viciosa o pseudoartrosis de las tuberosidades Desgaste glenoideo

Tabla 1: Indicaciones y complicaciones de la hemiartroplastia

Los resultados de esta intervención son muy variables. En la mayoría de los casos los pacientes consiguen un total alivio del dolor; pero los resultados funcionales son impredecibles (9,10,13,17,18,21-23).

Para la recuperación de la funcionalidad del hombro y la cintura escapular el tratamiento de elección es la intervención de fisioterapia. En cuanto al tratamiento fisioterápico post-intervención, existe una gran escasez de publicaciones al respecto, a pesar de la importancia que tiene un correcto programa de fisioterapia en los resultados finales del paciente (21,24).

No hay un protocolo específico establecido para esta patología, y en la mayoría de los protocolos que aparecen en la literatura no existe una justificación del tratamiento que se realiza. Asimismo, existe controversia en los tiempos de inmovilización y en el comienzo de la intervención fisioterápica precoz (24-27).

La mayoría de los estudios publicados únicamente se centran en establecer progresiones de ejercicios pasivos, autoasistidos y activos que puede realizar el paciente de forma domiciliaria (8,14-16,18,22,25-28). Los objetivos de estas intervenciones van dirigidos a la recuperación de la movilidad de la articulación glenohumeral de forma exclusiva.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El plan de intervención en fisioterapia para la recuperación de la función del hombro tras una hemiartroplastia de hombro por fractura proximal de húmero debería englobar las diferentes modalidades de tratamiento fisioterápico.

Éstas van dirigidas a tratar todas las secuelas que se pueden producir tras la intervención quirúrgica, como por ejemplo el dolor, la limitación en el rango de movimiento, la pérdida de fuerza muscular, el estado de la cicatriz y la funcionalidad del hombro al realizar las actividades de la vida diaria.

Debido a la diversidad de opciones terapéuticas disponibles para el tratamiento de esta patología se decide realizar el siguiente estudio.

OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es diseñar, aplicar y evaluar un plan de intervención de fisioterapia para un paciente intervenido de una hemiartroplastia de hombro tras un traumatismo de alta energía.

OBJETIVO TERAPÉUTICO PRINCIPAL

- Conseguir la mayor funcionalidad posible en el hombro intervenido para que el paciente sea capaz de realizar las actividades de la vida diaria con la mayor independencia posible.

OBJETIVOS TERAPÉUTICOS SECUNDARIOS

- Lograr alivio del dolor.
- Aumentar el rango de movimiento, tanto pasivo como activo.
- Fortalecer la musculatura atrofiada tras la intervención quirúrgica y el periodo de inmovilización.
- Mejorar el estado de la cicatriz.

METODOLOGÍA

Se trata de un estudio intrasujeto ($n=1$) con diseño AB, longitudinal y prospectivo, en el que se describen los efectos que tiene un plan de intervención de fisioterapia en el tratamiento de la hemiartroplastia de hombro.

El paciente aprobó la participación en este estudio por medio de un consentimiento informado (ANEXO I).

Las variables dependientes que se establecen en este trabajo son el dolor, el balance articular del hombro, el balance muscular de los músculos implicados en la articulación del hombro y la funcionalidad del hombro. La variable independiente es el plan de intervención de fisioterapia, compuesto por diferentes modalidades de tratamiento.

PRESENTACIÓN DEL CASO

El paciente es un varón de 55 años. El 9 de noviembre de 2017 sufre un accidente de tráfico, colisiona lateralmente con un coche mientras circula en motocicleta. Cae sobre el lado izquierdo, derrumbándose la motocicleta sobre él. No refiere pérdida de conciencia ni déficit neurológico.

El diagnóstico médico es fractura conminuta de húmero proximal izquierdo (Figura 1), esguince grado I-II del ligamento lateral externo de la rodilla izquierda y luxación de la articulación metatarsofalángica del primer dedo del pie izquierdo.

El paciente no tiene alergias medicamentosas; es exfumador y consume alcohol de forma ocasional. No tiene hipertensión arterial ni dislipemias. Sus anteriores intervenciones quirúrgicas son por hernia discal en L4-L5, donde se realizaron dos intervenciones, por hernia umbilical y por fimosis.

Se decide realizar una intervención de hemiartroplastia por el posible riesgo de sufrir necrosis avascular si se realizase una osteosíntesis.



Figura 1: Imagen radiográfica del paciente tras accidente de tráfico

El 20 de noviembre de 2017 es intervenido quirúrgicamente. Se le coloca una prótesis parcial de la cabeza humeral, modelo SMR de LIMA, no cementada (Figura 2). No se producen complicaciones durante y tras la intervención.



Figura 2: Imagen radiográfica del paciente tras intervención quirúrgica

Tras un periodo de seis semanas de inmovilización con cabestrillo en posición de reposo de la articulación, comienza el tratamiento de fisioterapia.

VALORACIÓN INICIAL

Los resultados de la valoración fisioterápica que a continuación se muestran pertenecen al lado izquierdo del paciente, excepto en la inspección visual estática, ya que el lado derecho no muestra ningún tipo de hallazgo relevante en la valoración.

1. INSPECCIÓN VISUAL ESTÁTICA

Se evalúa al paciente en bipedestación, con los pies ligeramente separados, en el plano anterior, posterior y lateral.

Zona lumbar – pelvis	Rectificación lordosis lumbar Anteversión de pelvis
Zona dorsal	Dorsal baja lordosada Dorso plano, clavícula izquierda ascendida
Zona cervical – posición cabeza	Lordosis cervical rectificada Cabeza adelantada
Articulación del hombro	Muñón del hombro izquierdo ascendido, posición de protección (cabestrillo), escapula izquierda con mayor separación

Tabla 2: Inspección visual estática inicial

2. RANGO DE MOVIMIENTO DE LA ARTICULACIÓN HUMERAL

Se miden los movimientos de flexión, extensión y abducción de hombro activos y pasivos mediante goniometría (ANEXO II). La rotación interna y la rotación externa se evalúan a través de los valores que establece la escala Constant (ANEXO III). Los valores obtenidos se comparan con los considerados normales según Kapandji (29) y la escala de Constant.

El paciente no tiene la capacidad de realizar movimientos activos tras estar inmovilizado durante 6 semanas tras la intervención quirúrgica. La sensación terminal en los últimos grados de todos los movimientos es más firme de lo normal, lo que es indicativo de que existe una limitación de movilidad con un componente articular y tope óseo.

	ACTIVO	PASIVO	SENSACIÓN TERMINAL	VALORES NORMALES
Flexión	-	80°	Firme +	180°
Extensión	-	15°	Firme+	45-50°
Abducción	-	60°	Firme+	180°
Rotación interna	-	Mano glúteo	Firme +	Mano entre escapulas
Rotación externa	-	Mano nuca	Firme+	Elevación completa del brazo

Tabla 3: Rango de movimiento de la articulación del hombro izquierdo

3. VALORACIÓN DEL JUEGO ARTICULAR

Se realizan los siguientes movimientos articulares traslatorios; no se observa limitación articular en ninguno de ellos.

Tracción	Alivio de los síntomas
Compresión	No provoca dolor
Deslizamiento antero-posterior	Alivio de los síntomas
Deslizamiento supero-inferior	Alivio de los síntomas

Tabla 4: Valoración inicial del juego articular del hombro

4. FUERZA MUSCULAR

La fuerza muscular se evalúa mediante la escala Daniels (ANEXO IV).

Flexores de hombro	2+
Extensores de hombro	2
Abductores de hombro	2+
Aductores de hombro	2
Abducción horizontal	2
Aducción horizontal	2
Rotadores internos	2
Rotadores externos	2
Serrato anterior (antepulsión)	2
Interescapulares (retropulsión)	2
Trapecio y angular (elevación)	4 -

Tabla 5: Balance muscular de la musculatura del hombro y la cintura escapular

5. PALPACIÓN

Se palpan las articulaciones acromioclavicular y esternocostoclavicular, sin presencia de dolor.

Articulación glenohumeral y partes blandas

La articulación intervenida tiene mayor temperatura, con una coloración normal de la piel. La cicatriz se encuentra hundida, con presencia de fibrosis y adherencias; su coloración es muy rojiza. En la valoración de la

musculatura del hombro, se aprecia tensión y fibrosis en el deltoides y el tríceps. Hay presencia de tensión muscular en pectoral mayor; y atrofia en bíceps y manguito de los rotadores.

Región cervical

Existe presencia de dolor a nivel de la espinosa C3. El trapecio y el angular de la escapula tienen más tensión muscular en comparación con el lado sano.

Región dorsal

En la zona dorsal, aparece dolor en la espinosa D6; y hay mayor tensión en los músculos paravertebrales izquierdos. La musculatura interescapular está atrofiada, no hay reclutamiento muscular activo en los movimientos del hombro; de forma pasiva la escapula tiene buena movilidad.

Región lumbar

Hay tensión muscular en el cuadrado lumbar, en el dorsal ancho y en la musculatura paravertebral del lado izquierdo.

6. DOLOR

Se valora el dolor a través de un cuestionario que contiene una escala visual analógica y una serie de preguntas (ANEXO V).

El paciente refiere una puntuación de 7 en la escala visual analógica, mientras se encuentra en reposo, con presencia de dolor en toda la región del hombro y parte del brazo. Describe que el dolor es persistente y tiene ligeras fluctuaciones en las que este aumenta. En ocasiones siente una sensación de hormigueo y de pérdida de sensibilidad en la zona de la mano. Por las noches toma analgésicos para poder conciliar el sueño. El paciente menciona que el dolor empeora en las ocasiones en las que hay cambios meteorológicos.

7. FUNCIONALIDAD

Para valorar la funcionalidad del paciente en la realización de las actividades de la vida diaria se utilizan dos escalas: el cuestionario DASH (ANEXO VI) y la escala Constant (ANEXO III).

En el cuestionario DASH se obtiene una puntuación de 94'16 sobre 100 en el apartado general, y en el módulo opcional de trabajo se obtienen 100 puntos, el máximo posible, indicativo de un nivel alto de alteración funcional.

La escala Constant da una puntuación total de 8 sobre 100, lo que muestra que existe una gran limitación en la función del hombro; ya que cuanta más puntuación se obtiene, mejor es la capacidad funcional.

DIAGNÓSTICO FISIOTERÁPICO

Tras realizar la valoración inicial del paciente se concluye que el diagnóstico fisioterápico es:

- Gran hipomovilidad de la articulación glenohumeral izquierda, tanto en los movimientos activos como pasivos.
- Gran debilidad de la musculatura que participa en los movimientos del hombro izquierdo, exceptuando el trapecio y el angular de la escápula.
- Presencia de dolor en el hombro izquierdo, que se extiende ligeramente por el brazo.
- Tensión muscular en pectoral mayor, trapecio, angular de la escápula y musculatura paravertebral del lado izquierdo de la espalda. Atrofia de la musculatura interescapular.
- Cicatriz con fibrosis y hundimiento, de coloración rojiza.
- Gran afectación de la funcionalidad del paciente para realizar las actividades de la vida diaria.

PLAN DE INTERVENCIÓN

1. OBJETIVOS DEL PLAN DE INTERVENCIÓN

Tras realizar la valoración inicial, se plantean los objetivos terapéuticos inmediatos, a corto y medio plazo.

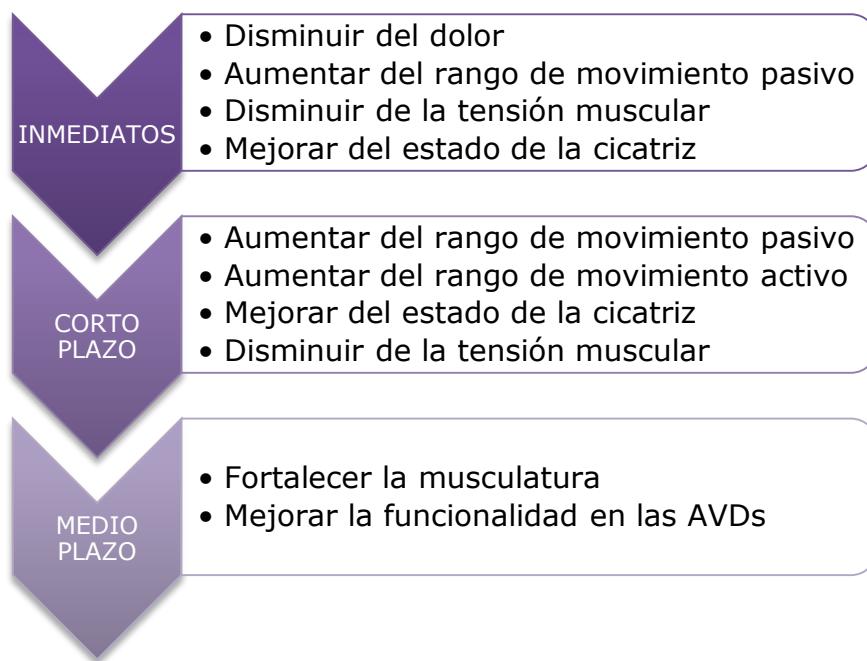


Figura 3: Objetivos del plan de intervención por fases

2. PLAN DE INTERVENCIÓN

El tratamiento que se aplica al paciente consta de diferentes modalidades de tratamiento: terapia manual, electroterapia, fangoterapia, crioterapia, hidroterapia y ejercicio terapéutico.

El plan de intervención dura 14 semanas, en las que se realiza diariamente una sesión de tratamiento, con una duración de aproximadamente 1 hora y 30 minutos, que depende de las técnicas que se aplican al paciente o que éste realiza.

Se realizan tres valoraciones al paciente, una al comienzo del tratamiento, que es la valoración expuesta anteriormente, otra en la semana 7 de tratamiento y la valoración final una vez que han acabado las sesiones de tratamiento.

A continuación se muestra el cronograma de intervención encontrándose en color morado las sesiones a las que ha faltado por motivos personales o por festividad. En color verde aparecen las sesiones en las que se han realizado las valoraciones:

Enero 2018						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				
Febrero 2018						
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28				
Marzo 2018						
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	
Abril 2018						
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16						

Figura 4: Cronograma del plan de intervención fisioterápico

El tratamiento fisioterápico se muestra a continuación, organizado de forma semanal. En el ANEXO VII se explican de forma más completa los ejercicios que el paciente realiza durante el plan de intervención de fisioterapia.

SEMANA 1:

- Envoltura de barros.
- Hidroterapia: el paciente realiza ejercicios, de forma activa, de flexión, extensión, abducción, rotación interna y aducción y abducción horizontal con el hombro en inmersión completa.
- Tracciones grado I-II y deslizamientos de la cabeza humeral protésica.
- Movilizaciones pasivas en flexión, abducción y extensión sin sobrepasar el límite doloroso.
- Masoterapia para disminuir la tensión en la musculatura: trapecio, angular de la escapula, región escapulohumeral y del brazo.
- Tratamiento de la cicatriz: masaje de la cicatriz.
- Ejercicio terapéutico:
 - Pendulares de Codman.
 - Contracción isométrica de músculos interescapulares.
 - Abducción de hombro en suspensión.
- Crioterapia.

SEMANA 2:

Se realiza el mismo tratamiento que la semana anterior añadiendo más ejercicios.

- Ejercicio terapéutico:
 - Ejercicio autoasistido hacia la flexión y la abducción con balones.
 - Ejercicio autoasistido hacia la flexión con un palo.

SEMANA 3:

A la intervención fisioterápica de la semana anterior se le añade un nuevo ejercicio.

- Ejercicio terapéutico:
 - Bicicleta de mano.

SEMANA 4:

Al tratamiento realizado durante la semana anterior se le añade un nuevo ejercicio.

- Ejercicio terapéutico:
 - Ejercicio autoasistido hacia la flexión y la abducción con TRX.

SEMANA 5:

Se sigue la misma intervención que la semana anterior exceptuando que para el tratamiento de la cicatriz, además del masaje de la cicatriz, se utiliza la ventosa para separar la cicatriz de los planos subcutáneos y se realiza un vendaje neuromuscular al finalizar la semana.

Se eliminan las envolturas en barros por una ligera disminución del dolor en reposo.

SEMANA 6:

Se mantiene el tratamiento de la semana anterior, pero al ejercicio de aducción y abducción horizontal en la piscina se le añade una ligera resistencia.

SEMANA 7:

Al tratamiento de la semana anterior se le añaden ejercicios, uno de ellos con la intención de comenzar a realizar movimientos activos en contra de la gravedad.

- Ejercicio terapéutico:
 - Ejercicio autoasistido hacia la flexión en sedestación ayudándose de la mano contralateral.
 - Escalera de dedos hacia la flexión y la abducción.

SEMANA 8:

El paciente refiere un aumento considerable del dolor en situación de reposo, por lo que se decide dar un tiempo de descanso a la movilidad articular.

Se mantienen los ejercicios que el paciente realiza en hidroterapia. Al tratamiento se añade electroterapia para combatir el aumento del dolor.

- Electroterapia: Corrientes interferenciales:
 - Frecuencia portadora: 4000 Hz.
 - Frecuencia de pulso: 100 Hz.
 - Modulación de frecuencia: 40 Hz.
 - Programa de modulación: 6/6.

SEMANA 9:

Se produce una reducción del dolor pero sigue siendo severo, por lo que se continúa con el mismo programa de la semana anterior.

SEMANA 10:

Se decide trabajar la musculatura de la mano y del brazo para evitar la aparición de dolor en el hombro; además de seguir fortaleciendo la musculatura interescapular.

Se realiza masoterapia, además de en la musculatura anteriormente mencionada, en pectorales y musculatura de la columna cervical y dorsal.

Se reanuda el ejercicio terapéutico, pero se decide trabajar de forma distal al hombro. También se decide seguir fortaleciendo la musculatura interescapular.

- Ejercicio terapéutico:
 - Pendulares de Codman.
 - Ejercicios de la musculatura flexora y extensora de los dedos con Digi-flex o muelle de mano.

- Ejercicios concéntricos de tríceps y bíceps, movilizando únicamente la articulación del codo.
- Ejercicio isométrico de musculatura interescapular.

SEMANA 11:

Se interrumpe el tratamiento en piscina debido a una avería en las instalaciones. Sigue disminuyendo el dolor en el hombro, por lo que se mantiene el tratamiento de la semana anterior aumentando de forma progresiva los ejercicios terapéuticos.

- Ejercicio terapéutico:
 - Abducción de hombro en suspensión, paciente en decúbito supino.
 - Ejercicio autoasistido con balones hacia la flexión y la abducción.

SEMANA 12:

Se continúa con el programa de la semana anterior ya que no se produce un aumento del dolor.

SEMANA 13:

Se continúa con el mismo programa de las semanas anteriores.

SEMANA 14:

Se reanudan los ejercicios en piscina, añadiendo resistencia a todos ellos, y se retira la electroterapia por la considerable disminución del dolor. A los ejercicios terapéuticos se le añade la flexión activa del hombro sin resistencia evitando las compensaciones.

A partir de este momento el paciente continúa con el tratamiento pero fuera del estudio.

RESULTADOS

Tras realizar el plan de intervención de fisioterapia se vuelven a evaluar los mismos aspectos medidos en la valoración inicial. Como se ha mencionado anteriormente, también se explora al paciente cuando se encuentra en la séptima semana de tratamiento.

A continuación se muestran los hallazgos obtenidos en las diferentes valoraciones realizadas (Inicial, a las siete semanas y final):

1. INSPECCIÓN VISUAL ESTÁTICA

Tras el tratamiento la posición de la pelvis y de la columna lumbar y dorsal no cambia. El paciente sigue teniendo una rectificación de la lordosis cervical pero la cabeza se encuentra menos adelantada.

En cuanto a la cintura escapular, se produce un leve descenso de la clavícula izquierda y del muñón del hombro. Ambas escapulas se encuentran a la misma distancia, pero la escapula izquierda está posicionada ligeramente en báscula externa.

2. RANGO DE MOVIMIENTO DE LA ARTICULACIÓN HUMERAL

Se observa un aumento de la movilidad del hombro, tanto activa como pasiva tras la intervención de fisioterapia (Tabla 6).

ACTIVO	INICIAL	7 SEMANAS	FINAL	VALORES NORMALES
Flexión	-	45°	70°	180°
Extensión	-	30°	45°	45-50°
Abducción	-	40°	55°	180°
Rotación interna	-	Pulgar articulación SI	Pulgar articulación SI	Mano entre escapulas
Rotación externa	-	Mano nuca	Mano detrás de la cabeza y codos delante	Elevación completa del brazo

Tabla 6: Rango de movimiento activo del hombro en cada una de las valoraciones

La sensación terminal de los movimientos rotatorios pasivos sigue siendo considerablemente firme (Tabla 7).

PASIVO	INICIAL	7 SEMANAS	FINAL	VALORES NORMALES
Flexión	80°	110°	110°	180°
Extensión	15°	45°	45°	45-50°
Abducción	60°	90°	95°	180°
Rotación interna	Mano-glúteo	Mano-cintura	Mano-cintura	Mano entre escapulas
Rotación externa	Mano-nuca	Mano detrás de la cabeza y codos delante	Mano detrás de la cabeza y codos delante	Elevación completa del brazo

Tabla 7: Rango de movimiento pasivo del hombro en cada una de las valoraciones

3. VALORACIÓN DEL JUEGO ARTICULAR

No se percibe ningún cambio en la evaluación de los movimientos traslatorios.

4. FUERZA MUSCULAR

Se produce un aumento de la fuerza de toda la musculatura evaluada según la escala de Daniels (ANEXO IV) tras el tratamiento de fisioterapia, mostrada en la siguiente tabla.

	INICIAL	7 SEMANAS	FINAL
Flexores de hombro	2+	3+	4-
Extensores de hombro	2	3	4
Abductores de hombro	2+	3+	4-
Aductores de hombro	2	3	4+
Abducción horizontal	2	3	4
Aducción horizontal	2	3	4
Rotadores internos	2	3+	4+
Rotadores externos	2	3+	4+
Serrato anterior (antepulsión)	2	4	4+
Interescapulares (retropulsión)	2	3+	4+
Trapecio y angular (elevación)	4 -	5	5

Tabla 8: Balance muscular de la musculatura en las diferentes valoraciones

5. PALPACIÓN

En la siguiente tabla (Tabla 9) se muestra mejoría en el estado de la cicatriz. La zona del hombro se encuentra menos fibrosada y con una temperatura normal al final del tratamiento.

En la espalda disminuye la tensión de la musculatura del lado izquierdo, no mostrando zonas dolorosas a la palpación, excepto en el trapecio izquierdo.

	INICIAL	7 SEMANAS	FINAL
Cicatriz	Muy hundida, fibrosada y adherida. Rojiza.	Hundida, zonas con fibrosis y adherencias. Rojiza.	Zonas de fibrosis, rosácea-blanquecina
Zona del hombro	+ Temperatura. Atrofia rotadores, flexores y extensores. Fibrosis en deltoides y tríceps	+ Temperatura. Tensión y fibrosis en deltoides y tríceps. Atrofia flexores, extensores y rotadores. Tensión en pectoral mayor	Debilidad deltoides, bíceps, tríceps.
Región cervical	Dolor en C3. Tensión en trapecio y angular de la escápula	Dolor en C3. Tensión en trapecio y angular de la escápula	Ligera tensión en trapecio.
Región dorsal	Tensión en paravertebrales, atrofia interescapulares	Tensión en paravertebrales, atrofia interescapulares	No tensión
Región lumbar	Tensión en cuadrado lumbar, dorsal ancho y paravertebrales	Tensión en cuadrado lumbar, dorsal ancho y paravertebrales	No tensión

Tabla 9: Estado de la cicatriz y las diferentes regiones evaluadas en las diferentes valoraciones

6. DOLOR

Se observa una disminución del dolor al final del tratamiento, aunque cabe destacar que tras la segunda valoración se produce un aumento severo del dolor en reposo y al realizar movimientos, tanto activos como pasivos. El dolor nocturno disminuye de forma progresiva hasta que el paciente puede dormir sin despertarse a causa del dolor.

Además se produce una centralización de la localización del dolor.

	INICIAL	7 SEMANAS	FINAL
EVA	7	4	2
Descripción dolor	Persistente con fluctuaciones. Ocasional hormigueo y pérdida sensibilidad	Persistente con ataques de dolor	Dolor persistente con ligeras fluctuaciones
Localización	Hombro, brazo y dedos	Hombro y parte superior de brazo	Hombro
Dolor nocturno	Si	Si	No
Aumento del dolor	Cambios de tiempo y movimientos activos EVA =9	Cambios de tiempo y movimientos activos EVA =7	Cambios de tiempo y movimientos activos EVA=6

Tabla 10: Evaluación del dolor en las tres valoraciones realizadas

7. FUNCIONALIDAD

Se vuelve a evaluar la escala Constant (ANEXO III) y el cuestionario DASH (ANEXO VI), observándose un leve aumento de la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria (Tabla 11).

	INICIAL	7 SEMANAS	FINAL
Escala Constant	8/100	15/100	31'5/100
Cuestionario DASH	94'16/100	79'16/100	50'83/100
Módulo de trabajo	100/100	93'75/100	81'25/100

Tabla 11: Resultados de la escala Constant y el cuestionario DASH en las valoraciones realizadas

8. ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

Tras finalizar el plan de intervención y la valoración final se pide al paciente que evalúe a la estudiante a través de una encuesta de satisfacción tipo Likert de 0 a 5 (ANEXO VIII), de la cual se obtienen los siguientes resultados.

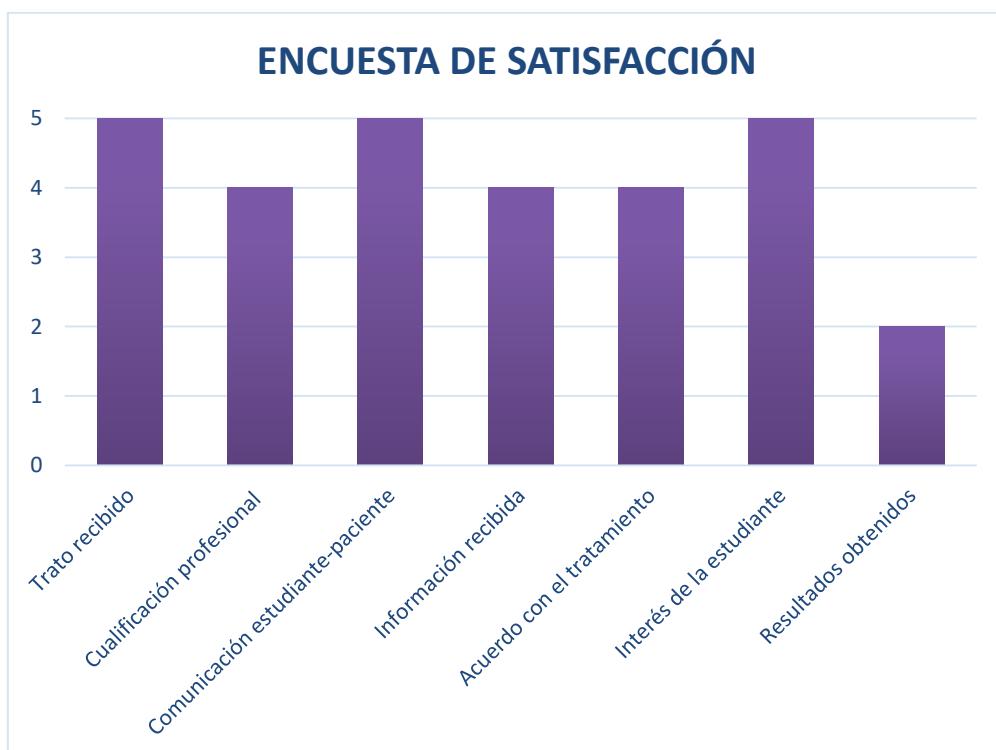


Figura 5: Resultados de la encuesta de satisfacción del paciente

DISCUSIÓN

Existe mucha variabilidad en cuanto a los resultados que se obtienen tras la hemiartroplastia de hombro; en la mayoría de las ocasiones se consigue una gran mejoría en el alivio del dolor, con unos resultados pobres en el rango de movimiento y la funcionalidad del hombro, aunque se pueden encontrar estudios que constatan buenos resultados en el alivio del dolor y en la función del hombro (21-23,27,28).

Asimismo también existe una gran variabilidad en el tratamiento fisioterápico propuesto tras la intervención, especialmente en el tiempo de inmovilización, en el comienzo de la movilización pasiva precoz y en los ejercicios que se deben realizar de forma autopasiva, autoasistida y activa.

En la mayor parte de la literatura no se tienen en cuenta otras formas de tratamiento fisioterápico que se pueden ofrecer para tratar las limitaciones funcionales que aparecen tras esta operación, únicamente se presentan protocolos de progresiones de ejercicios.

En cuanto al periodo de inmovilización, Agorastides et al. (28) enfatizan que la inmovilización prolongada no es un sustituto para la fijación segura de las tuberosidades y el correcto posicionamiento de la prótesis. Un periodo excesivo de inmovilización puede ocasionar rigidez de hombro secundaria (27). No existen estudios que recomiendan un periodo de inmovilización como el más adecuado; pueden ser de dos semanas, en los que se comienza con fisioterapia precoz (12,15,17,22,24,28), pueden mantenerse inmovilizados durante cuatro semanas (18,26) o pueden ser periodos más prolongados que pueden durar hasta seis semanas (8,14). En este estudio el paciente estuvo inmovilizado durante seis semanas, y tras este periodo fue recibido por primera vez por el fisioterapeuta.

Christoforakis et al. (21) defienden que la movilización pasiva del hombro durante las primeras seis semanas tras la intervención es un factor determinante para el resultado final de la artroplastia y para conseguir un buen rango de movimiento. Por otra parte, en el estudio de Giovale et al. (26) los pacientes permanecieron inmovilizados durante cuatro semanas,

y comenzaron a realizar ejercicios pendulares tras este periodo de inmovilización, con resultados positivos. Hay constancia de que la movilización temprana del hombro tras una hemiartroplastia consigue una recuperación más rápida y con resultados menos dolorosos, sin ser determinante en el resultado final del rango de movimiento (25,30,31). A pesar de esto no existe un programa establecido de movilización precoz como el más efectivo (32).

Ordoñez López et al. (24) en su estudio describen que la bibliografía científica no justifica con suficiente evidencia la efectividad de los protocolos que se aplican a los pacientes. Estos autores explican que tras la cirugía las estructuras implicadas tienen su propio proceso de cicatrización y la evolución del proceso es muy variable. A las 3 semanas es cuando se produce una reparación de las partes blandas con cierta consistencia, a las 6 semanas el callo de fractura puede soportar la tracción de la movilidad activa, y a los 2-3 meses las tuberosidades están consolidadas y se pueden someter a tensiones musculares mayores.

El plan de intervención de fisioterapia descrito en este estudio no sigue ningún protocolo de la literatura citada. A pesar de esto, el estudio se ha diseñado respetando los períodos de cicatrización de los tejidos.

Las diferentes modalidades de tratamiento fisioterápico propuestas en este estudio están orientadas a mejorar las limitaciones observadas tras la valoración inicial, como por ejemplo la hipomovilidad articular, la debilidad de la musculatura, la presencia de dolor y las adherencias y fibrosis de la cicatriz.

Durante la aplicación del plan de intervención se observa un aumento del dolor repentino, que puede deberse a un excesivo trabajo de la musculatura al realizar movimientos activos. Esto podría influir en la consolidación de la tuberosidad injertada, por lo que se decide dejar de movilizar el hombro, tanto activa como pasivamente, para disminuir el aumento repentino de dolor.

El aumento del dolor en el paciente hace que se produzca un cambio en el tratamiento establecido, que se centra más en el alivio del dolor y en el tratamiento de la cicatriz. En cuanto al fortalecimiento muscular, en lugar

de trabajar la musculatura moviendo de forma activa el hombro, se trabaja con el movimiento de las articulaciones distales y proximales.

Los resultados tras el plan de intervención se asemejan a lo que dice la literatura: se consigue una mejora en cuanto a la presencia de dolor, pero el rango de movimiento de la articulación glenohumeral es pobre, por lo que repercute en la función de la extremidad superior y en la realización de las actividades de la vida diaria.

Las variables dependientes de este estudio se miden a través de la goniometría, la escala Daniels, la escala Constant y el cuestionario DASH.

El uso de la goniometría está muy extendido para realizar las mediciones del rango de movimiento, debido a la rapidez y la facilidad para llevar acabo las mediciones utilizando únicamente el goniómetro, aunque su fiabilidad no es elevada (33).

La escala Daniels es poco sensible por encima del grado 3, debido a la subjetividad existente a la resistencia que el evaluador realiza en los grados 4 y 5, pero es fácil y rápida de aplicar (34).

La escala Constant es fácil de utilizar y de interpretar según sus autores pero su validez y sensibilidad no han sido medidas, y respecto a su fiabilidad existen discrepancias. A pesar de ser una escala que no está validada, se usa como referencia para validar otros test por ser una de las más utilizadas (35).

El cuestionario DASH se utiliza para valorar el miembro superior como una unidad funcional. Debido a la facilidad para cumplimentar el test, su aceptabilidad, la validez y su elevada sensibilidad se puede determinar como un instrumento útil para valorar la funcionalidad del hombro y de todo el miembro superior (36).

Los valores obtenidos en el rango de movimiento en la flexión y la abducción, tanto activo como pasivo son considerablemente menores a los encontrados en la literatura, exceptuando el trabajo de Delgado Rodríguez et al. (22). El movimiento de rotación interna tiene unos valores muy similares a los de estudios anteriores. La rotación externa no se puede comparar ya que en la bibliografía se mide a través de goniometría,

mientras que en este trabajo se presenta con los valores que establece la escala Constant.

En las siguientes tablas se muestra la comparación de los estudios en los que aparecen los valores medios de los movimientos del hombro (Tabla 12) y los obtenidos en el presente estudio (Tabla 13):

	Flexión		Abducción		Rotación interna	
	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo
Christoforakis et al.	150°		145°		Mano-L3	
Delgado Rodríguez et al.	83'6°					
Giovale et al.	115'8°				Mano-SI	
Ordoñez López et al.	100'7°	136'8°			Mano-glúteo-L5	Mano-L5-D12

Tabla 12: Tabla comparativa de la bibliografía anterior al estudio

	Flexión		Abducción		Rotación interna	
	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo	Activo	Pasivo
Resultados del estudio	70°	110°	55°	95°	Pulgar-SI	Mano-cintura

Tabla 13: Resumen de los resultados obtenidos en el estudio

Tras el tratamiento se produce un aumento de la fuerza muscular de forma generalizada, a pesar de esto el paciente no es capaz de realizar movimientos activos con grandes resistencias.

En la literatura no aparece evaluación de la fuerza en los pacientes que han sido sometidos a una hemiartroplastia. Esto puede deberse a que por lo general, las fracturas proximales de húmero se producen en personas ancianas (1-5), y la recuperación de la fuerza no es tan relevante como si se tratara de una persona joven activa.

Tras el plan de intervención se produce una disminución de la tensión de la musculatura de toda la espalda del lado afecto, sin aparición de zonas dolorosas a la palpación. Esto se puede deber a que tras una leve mejora

en la función del hombro, la musculatura de la espalda del lado afecto no tiene que cometer compensaciones al realizar los movimientos cotidianos de la vida diaria.

Hay una gran mejoría en cuanto al dolor en reposo del paciente, mostrando un dolor más centralizado; aunque se produce un aumento considerable de dolor al realizar movimientos activos del hombro y con los cambios meteorológicos.

El estado de la cicatriz ha mejorado notablemente. Al comienzo del tratamiento se encontraba muy adherida y hundida a los planos subcutáneos; realizando técnicas de masaje y vendaje neuromuscular sobre la cicatriz se consigue mayor movilidad, menores adherencias y mejora en la estética de la cicatriz.

En cuanto a la funcionalidad del hombro, a pesar de observarse una ligera mejoría después del plan de intervención todavía persiste un déficit funcional que condiciona las actividades de la vida diaria.

Por este motivo, la satisfacción del paciente en cuanto a los resultados obtenidos tras el plan de intervención no es muy buena, ya que no es capaz de realizar con normalidad sus actividades de la vida diaria.

En los estudios que aparecen en la literatura, el tratamiento fisioterápico normalmente se extiende entre 6 meses y 1 año, aunque se puede prolongar hasta los 18 meses. Christoforakis et al. (21) defienden que el tratamiento tras esta intervención debe desarrollarse al menos 6 meses.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio intrasujeto ($n=1$), por lo que los resultados que se obtienen tras este plan de intervención no se pueden generalizar sobre la población, tampoco se pueden obtener relaciones entre los resultados obtenidos en el estudio y los resultados de otros pacientes con una patología similar.

Debido a la limitación de tiempo para la realización de este estudio solo se ha realizado el plan de intervención durante tres meses, esto ha podido

influir en los resultados obtenidos, que se consideran positivos en este periodo de tiempo.

Sería interesante prolongar el plan de intervención para observar si se producen mejoras en los resultados analizados, especialmente en el rango de movimiento activo y pasivo y en la funcionalidad del hombro afecto.

Los resultados hacen pensar que el protocolo es adecuado, pero en un futuro, se podría realizar un estudio experimental para establecer un protocolo basado en la evidencia científica, en el que no solo se realice un abordaje desde el ejercicio terapéutico.

CONCLUSIONES

1. El dolor del paciente en reposo ha mejorado considerablemente tras el plan de intervención de fisioterapia, mientras que todavía persiste cuando el paciente realiza movimientos activos del hombro.
2. Se ha logrado un ligero aumento en el rango de movimiento de la articulación del hombro, tanto de forma pasiva como de forma activa.
3. Se ha conseguido un aumento de la fuerza de la musculatura que participa en los movimientos del hombro izquierdo, aunque no ha llegado a normalizarse respecto a los valores considerados normales.
4. El estado de la cicatriz ha mejorado y se ha reducido el grado de tensión muscular.
5. La funcionalidad ha mejorado ligeramente, pero el paciente todavía no es capaz de realizar las actividades de la vida diaria y las actividades laborales de forma normal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Oliviera APC, Mestieri MC PJ. Epidemiological Profile of Patients With Proximal Humerus Fracture Treated At Hospital São Paulo , Brazil. *Acta Ortop Bras.* 2015;23(5):271-4.
2. Roux A, Decroocq L, El Batti S, Bonnevialle N, Moineau G, Trojani C, et al. Epidemiology of proximal humerus fractures managed in a trauma center. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98(6):715-9.
3. Launonen AP, Lepola V, Saranko A, Flinkkilä T, Laitinen M, Mattila VM. Epidemiology of proximal humerus fractures. *Arch Osteoporos.* 2015;10(2):1-5.
4. Maravic M, Briot K, Roux C. Burden of proximal humerus fractures in the French National Hospital Database. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2014;100(8):931-4.
5. Kim SH, Szabo RM, Marder RA. Epidemiology of humerus fractures in the United States: Nationwide emergency department sample, 2008. *Arthritis Care Res.* 2012;64(3):407-14.
6. Slobogean GP, Johal H, Lefaivre KA, MacIntyre NJ, Sprague S, Scott T, et al. A scoping review of the proximal humerus fracture literature Orthopedics and biomechanics. *BMC Musculoskelet Disord.* 2015;16(112):1-10.
7. Lin DJ, Wong TT, Kazam JK. Shoulder Arthroplasty, from Indications to Complications: What the Radiologist Needs to Know. *RadioGraphics.* 2016;36:192-208.
8. Olerud P, Ahrengart L, Ponzer S, Saving J, Tidermark J. Hemiarthroplasty versus nonoperative treatment of displaced 4-part proximal humeral fractures in elderly patients: A randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011;20(7):1025-33.
9. Estrems Díaz V, Bru Pomer A. Prótesis de hombro tras fractura de húmero proximal. Indicaciones, técnica quirúrgica y resultados. *Rev Española Cirugía Osteoartic.* 2015;50(261):27-33.

10. Arenas Miquélez AJ, D'arrigo A, Arenas Planelles AJ, Duart Clemente J, Garbayo Marturet AJ. Papel de la hemiartroplastia en el tratamiento de las fracturas del húmero Tipo C3. Rev Española Cirugía Osteoartic. 2014;49(260):165-72.
11. Brorson S, Olsen BS, Frich LH, Jensen SL, Johannsen HV, Sørensen AK, et al. Effect of osteosynthesis, primary hemiarthroplasty, and non-surgical management for displaced four-part fractures of the proximal humerus in elderly: A multi-centre, randomised clinical trial. Trials. 2009;10(51):1-5.
12. Boons HW, Goosen JH, Van Grinsven S, Van Susante JL, Van Loon CJ. Hemiarthroplasty for humeral four-part fractures for patients 65 years and older a randomized controlled trial. Clin Orthop Relat Res. 2012;470(12):3483-91.
13. Foruria AM, Antuña S, Rodríguez-Merchán EC. Prótesis parcial de hombro: Revisión de conceptos básicos. Rev Esp Cir Ortop Traumatol. 2008;52(6):392-402.
14. Boileau P, Krishnan SG, Tinsi L, Walch G, Coste JS, Molé D, et al. Hemiarthroplasty for Proximal Humeral Fractures. Bull Hosp Joint Dis. 2013;71(Suppl 2):60-3.
15. Marsh DW. Management of Shoulder Hemiarthroplasty in a Patient With Rheumatoid Arthritis. J Orthop Sport Phys Ther. 2006;36(8):600-10.
16. Rodriguez-Pinero Duran M, Rodríguez-Burgos C, Cárdenas-Clemente J, Echevarría-Ruiz De Vargas C. Artroplastia de hombro. Rehabilitacion. 2007;41(6):248-57.
17. Arenas Planelles AJ, D'arrigo A, Arenas Miquélez AJ, Jiménez Sarmiento O. La hemiartroplastia de hombro en el tratamiento de las fracturas complejas del húmero proximal. Rev Española Cirugía Osteoartic. 2012;47(249):25-40.
18. Andrés-Cano P, Galán A, Arenas J, Del Águila B, Guerado E. Results of uncemented hemiarthroplasty as primary treatment of severe

- proximal humerus fractures in the elderly. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2015;25:273-80.
19. Grönhagen CM, Abbaszadegan H, Révay SA, Adolphson PY. Medium-term results after primary hemiarthroplasty for comminute proximal humerus fractures: A study of 46 patients followed up for an average of 4.4 years. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16(6):766-73.
 20. Handelberg F, Maynou C. Revisión de prótesis de hombro. *EMC - Técnicas Quirúrgicas - Ortop y Traumatol.* 2009;1(1):1-10.
 21. Christoforakis JJ, Kontakis GM, Katonis PG, Stergiopoulos K, Hadjipavlou AG. Shoulder hemiarthroplasty in the management of humeral head fractures. *Acta Orthop Belg.* 2004;70(3):214-8.
 22. Delgado Rodríguez JA, Moreno Palacios JA, Pulido Poma RM, Fernández León RA, Martín Maroto MP, Miranda Vivas MT. Resultado funcional de la artroplastia de hombro en mayores de 65 a nos. *Rev Esp Geriatr Gerontol.* 2013;48(1):22-5.
 23. Shukla DR, McAnany S, Kim J, Overley S, Parsons BO. Hemiarthroplasty versus reverse shoulder arthroplasty for treatment of proximal humeral fractures: A meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016;25(2):330-40.
 24. Ordoñez López P, Sánchez Sánchez JL, Martín Nogueras AM, Calderón Díez L, Orejuela Rodríguez J, Calvo Arenillas JI. Fisioterapia en las prótesis de hombro. Protocolo de actuación. *Fisioterapia.* 2006;28(1):7-16.
 25. Hoel S, Jensen TG, Falster O, Ulstrup A. Hemiarthroplasty for proximal humerus fracture and consequences of a comminuted greater tubercle fragment. *Musculoskelet Surg.* 2016;100:9-14.
 26. Giovale M, Mangano T, Rodà E, Repetto I, Cerruti P, Kuqi E, et al. Shoulder hemiarthroplasty for complex humeral fractures: A 5 to 10-year follow-up retrospective study. *Musculoskelet Surg.* 2014;98(Suppl 1):27-33.
 27. Amirfeyz R, Sarangi P. Shoulder hemiarthroplasty for fracture with a

- conservative rehabilitation regime. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2008;128(9):985-8.
28. Agorastides I, Sinopidis C, El Meligy M, Yin Q, Brownson P, Frostick SP. Early versus late mobilization after hemiarthroplasty for proximal humeral fractures. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16(Suppl 3):33-8.
 29. Kapandji IA. *Fisiología articular: esquemas comentados de la mecánica humana.* Tomo 1. 6^a. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2015.
 30. Handoll HH, Brorson S. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults (Review). *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;(11).
 31. Denard PJ, Lädermann A. Immediate versus delayed passive range of motion following total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016;25(12):1918-24.
 32. Wilcox RB, Arslanian LE, Millett PJ. Rehabilitation Following Total Shoulder Arthroplasty. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2005;35(12):821-36.
 33. Norkin CC, White J. *Goniometría: evaluación de la movilidad articular.* 1^a. Madrid: Marbán; 2006. 70-81 p.
 34. Hislop HJ, Avers D, Brown M. *Técnicas de balance muscular. Técnicas de exploración manual y pruebas funcionales.* 9^a. Barcelona: Elsevier; 2014.
 35. Barra-López ME. El test de Constant-Murley. Una revisión de sus características. *Rehabilitacion.* 2007;41(5):228-35.
 36. Hervás MT, Navarro Collado MJ, Peiró S, Rodrigo Pérez JL, López Matéu P, Martínez Tello I. Versión Española del cuestionario DASH. Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a los cambios. *Med Clin (Barc).* 2006;127(12):441-7.

ANEXOS

ANEXO I: CONSENTIMIENTO INFORMADO

CONSENTIMIENTO INFORMADO

POR ESCRITO PARA EL PACIENTE

PLAN DE INTERVENCIÓN DE FISIOTERAPIA EN HEMIARTROPLASTIA DE HOMBRO: A PROPÓSITO DE UN CASO:

Yo, _____

He recibido suficiente información en relación con el estudio y he podido hacer preguntas sobre el mismo.

He hablado con: _____

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Comprendo que puedo retirarme del estudio:

- 1) cuando quiera
- 2) sin tener que dar explicaciones
- 3) sin que esto repercuta en mi tratamiento ni suponga un riesgo para mi salud

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

También he sido informado de forma clara, precisa y suficiente de los siguientes aspectos que afectan a los datos personales que se contienen en este consentimiento y en la ficha o historia clínica que se abra para el estudio:

- Estos datos serán tratados y custodiados con respeto a la intimidad y a la vigente normativa de protección de datos.
- Sobre estos datos me asisten derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición que podré ejercitar mediante solicitud ante el investigador responsable.

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

He recibido una copia firmada de este Consentimiento Informado.

Firma del participante: _____

Fecha: _____

He explicado la naturaleza y el propósito del estudio al paciente mencionado

Firma del Investigador: _____

Fecha: _____

ANEXO II: GONIOMETRÍA DE HOMBRO

La evaluación del rango de movimiento, tanto activo como pasivo, se obtiene a través de la medición con un goniómetro (33).

La colocación del goniómetro para los movimientos de flexión y extensión es la siguiente:

- Fulcro: sobre la porción lateral del troquiter.
- Brazo proximal o fijo: paralelo a la línea axilar media del tórax.
- Brazo distal o móvil: en la línea media lateral del húmero.

Para el movimiento de abducción se coloca de la siguiente forma:

- Fulcro: próximo a la porción anterior de la apófisis del acromion.
- Brazo proximal o fijo: paralelo a la línea media de la porción anterior del esternón.
- Brazo distal o móvil: en la línea media lateral del húmero.

ANEXO III: ESCALA CONSTANT

La escala Constant-Murley es el sistema de evaluación funcional del hombro más utilizado en Europa. Es una escala genérica que se puede aplicar independientemente del diagnóstico o condición patológica del hombro. Incluye cuatro parámetros, que son el dolor, las actividades de la vida diaria, el rango de movimiento y la fuerza. Cada parámetro tiene una puntuación individual, cuya suma total máxima es de 100 puntos. Cuanta mayor puntuación se obtiene, se establece una mejor función del hombro (35).

CONSULTAS EXTERNAS

UNIDAD DE HOMBRO

CONSTANT SCORE

NHC y Nombre del Paciente

Operación/Diagnóstico:

Fecha:

Lateralidad: R L

Examen: Pre-op

3 meses 6 meses

1 año 2 años _____ años

A.- Dolor (/15): media (1 + 2/2)

A

1. ¿Cuánto dolor tiene dolor en el hombro en sus actividades de la vida diaria?

No = 15 pts, Mild pain = 10 pts, Moderate = 5 pts, Severe or permanent = 0 pts.

2. Escala lineal:

Si "0" significa no tener dolor y "15" el mayor dolor que pueda sentir, haga un circulo sobre el nivel de dolor de su hombro. La puntuación es inversamente proporcional a la la escala de dolor (Por ejemplo, un nivel de 5 son 10 puntos)

Nivel de dolor:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

Puntos:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

B.- Actividades de la vida diaria (/20)

Total (1 + 2 + 3 + 4)

B

1. ¿Esta limitada tu vida diaria por tu hombro?

No = 4, Limitación moderada = 2, Limitación severa = 0

2. ¿Esta limitada tu actividad deportiva por tu hombro?

No = 4, Limitación moderada = 2, Limitación severa = 0

3. ¿Te despiertas por el dolor de hombro?

No = 2, A veces = 1, Si = 0

4. ¿Hasta que altura puedes elevar tu brazo para coger un objeto (pe. un vaso)?

Cintura = 2, Xiphoides (esternón) = 4, Cuello = 6, Cabeza = 8, Sobre cabeza = 10

C.- Balance articular (/40): Total (1 + 2 + 3 + 4)

1.- Flexion anterior:

0 - 3

0 pts

2.- Abduccion:

0 - 30

31 - 60

2 pts

31 - 60

61 - 90

4 pts

61 - 90

91 - 120

6 pts

91 - 120

121 - 150

8 pts

121 - 150

> 150

10 pts

> 150

3.- Rotacion externa:

4.- Rotacion interna: (Pulgar hasta)

Mano nuca

0 pts

Muslo

Mano detras de la cabeza y codos delante

2 pts

Nalga

Mano detras de la cabeza y codos detras

4 pts

Artic. SI

Mano sobre la cabeza y codos delante

6 pts

Cintura

Mano sobre la cabeza y codos detras

8 pts

T12

Elevacion completa del brazo

10 pts

Entre las escapulas

D.- Fuerza (/25): Puntos: media (kg) x 2 =

D

Primera medicion:

Segunda medicion:

Tercera medicion:

Cuarta medicion:

Quinta medicion:

Average pulls:

TOTAL (/100): A + B + C + D

ANEXO IV: ESCALA DE DANIELS

La escala Daniels o prueba muscular manual es la técnica que más se utiliza como técnica de evaluación de la fuerza muscular, dado que es rápida, sencilla y no necesita instrumentos. Los grados se expresan como puntuaciones numéricas a partir de 0, hasta 5 (34).

Grado 0	Nulo	Inerte a la palpación o a la inspección visual
Grado 1	Vestigios de actividad	Se puede ver o palpar cierta actividad contráctil
Grado 2	Deficiente	Consigue toda la amplitud de movimiento en una posición sin gravedad
Grado 3	Regular	Efectúa toda la amplitud de movimiento contra la gravedad
Grado 4	Bueno	Realiza toda la amplitud de movimiento contra la gravedad con ligera resistencia
Grado 5	Normal	Consigue toda la amplitud de movimiento contra una resistencia máxima

A estos grados se les puede añadir un valor adicional mayor (+) o menor (-) para reducir la diferencia entre un grado y otro.

ANEXO V: ENCUESTA SOBRE EL DOLOR

Nombre/apellido:

Fecha:

Con el fin de obtener la mayor información posible sobre tu estado para poder establecer el tratamiento que más te convenga, te pedimos que rellenes este pequeño cuestionario.

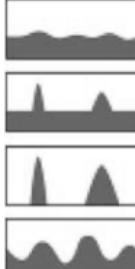
¿Cómo cuantificarías tu dolor ahora, en este momento?

nada 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 insoportable

¿Cuánto tiempo llevas con dolor?

Pocas horas o días Menos de un mes Más de 3 meses

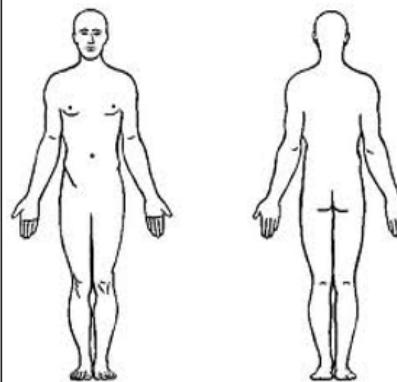
Marca el dibujo que mejor describe el transcurso de tu dolor



Dolor persistente con ligeras fluctuaciones	<input type="checkbox"/>
Dolor persistente con ataques de dolor	<input type="checkbox"/>
Ataques de dolor inconstantes	<input type="checkbox"/>
Ataques de dolor con dolor entre ellos	<input type="checkbox"/>

Marca tu zona de dolor

Si se irradia hacia alguna zona, dibújala



¿Sueles tener sensaciones de quemazón en la zona de dolor?

Nunca Rara vez Ligeramente Moderadamente Intensamente

¿Sueles tener sensación de hormigueo o picor en la zona marcada?

Nunca Rara vez Ligeramente Moderadamente Intensamente

¿Te duele la zona con una ligera presión o tacto? (Ej. Sábana o una camisa)

Nunca Rara vez Ligeramente Moderadamente Intensamente

¿Tienes ataques repentinos de dolor, como descargas eléctricas?

Nunca Rara vez Ligeramente Moderadamente Intensamente

¿Tienes pérdida de sensibilidad, adormecimiento en las áreas marcadas?

Nunca Rara vez Ligeramente Moderadamente Intensamente

¿Has probado otros tratamientos sin éxito alguno? SI NO ¿Sufres dolor a la noche? SI NO

¿Tienes algún gesto o movimiento que provoque el dolor? (Ej. Sentarte, caminar, subir escaleras...) SI NO

¿El dolor empeora sin aparente explicación, sin un gesto que lo provoque? SI NO

¿Sientes que no hay nada que puedas hacer para aliviar la intensidad del dolor? SI NO

¿Crees que tu dolor es algo crónico y que siempre estará más o menos presente? SI NO



ANEXO VI: CUESTIONARIO DASH

El cuestionario Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (DASH) es un cuestionario autoadministrado que valora el miembro superior como una unidad funcional. Permite valorar la discapacidad percibida por el enfermo para realizar diversas actividades y síntomas como el dolor, la rigidez o la pérdida de fuerza.

Consta de 30 ítems y 2 módulos opcionales con 4 ítems cada uno. Cada ítem se puntúa de 1 a 5. La puntuación de los ítems se suma y se transforma en una escala de 0 a 100, siendo 100 la peor puntuación posible. Los módulos opcionales se miden de la misma forma (36).

Cuestionario DASH

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

		Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Mucha dificultad	Imposible de realizar
1	Abrir un bote de cristal nuevo	1	2	3	4	5
2	Escribir	1	2	3	4	5
3	Girar una llave	1	2	3	4	5
4	Preparar la comida	1	2	3	4	5
5	Empujar y abrir una puerta pesada	1	2	3	4	5
6	Colocar un objeto en una estantería situadas por encima de su cabeza.	1	2	3	4	5
7	Realizar tareas duras de la casa (p. ej. fregar el piso, limpiar paredes, etc.)	1	2	3	4	5
8	Arreglar el jardín	1	2	3	4	5
9	Hacer la cama	1	2	3	4	5
10	Cargar una bolsa del supermercado o un maletín.	1	2	3	4	5
11	Cargar con un objeto pesado (más de 5 Kilos)	1	2	3	4	5
12	Cambiar una bombilla del techo o situada más alta que su cabeza	1	2	3	4	5
13	Lavarse o secarse el pelo	1	2	3	4	5
14	Lavarse la espalda	1	2	3	4	5
15	Ponerse un jersey o un suéter	1	2	3	4	5
16	Usar un cuchillo para cortar la comida	1	2	3	4	5
17	Actividades de entretenimiento que requieren poco esfuerzo (p. ej. jugar a las cartas, hacer punto, etc.)	1	2	3	4	5
18	Actividades de entretenimiento que requieren algo de esfuerzo o impacto para su brazo, hombro o mano (p. ej. golf, martillear, tenis o a la petanca)	1	2	3	4	5
19	Actividades de entretenimiento en las que se mueva libremente su brazo (p. ej. jugar al platillo "frisbee", badminton, nadar, etc.)	1	2	3	4	5
20	Conducir o manejar sus necesidades de transporte (ir de un lugar a otro)	1	2	3	4	5
21	Actividad sexual	1	2	3	4	5

		No, para nada	Un poco	Regular	Bastante	Mucho
22	Durante la última semana, ¿su problema en el hombro, brazo o mano ha interferido con sus actividades sociales normales con la familia, sus amigos, vecinos o grupos?	1	2	3	4	5
		No para nada	Un poco	Regular	Bastante limitado	Imposible de realizar
23	Durante la última semana, ¿ha tenido usted dificultad para realizar su trabajo u otras actividades cotidianas debido a su problema en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5

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

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

		No	Leve	Moderada	Grave	Dificultad Extrema que me impedia dormir
29	Durante la última semana, ¿cuanta dificultad ha tenido para dormir debido a dolor en el brazo, hombro o mano?	1	2	3	4	5

		Totalmente falso	Falso	No lo sé	Cierto	Totalmente cierto
30	Me siento menos capaz, confiado o útil debido a mi problema en el brazo, hombro, o mano	1	2	3	4	5

MODULO DE TRABAJO (OPTIONAL)

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

Por favor, indique cuál es su trabajo/ocupación: _____

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

Marque con un círculo el número que describa mejor su capacidad física en la semana pasada.

¿Tuvo usted alguna dificultad...

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

ACTIVIDADES ESPECIALES DEPORTES/MUSICOS (OPTIONAL)

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

Por favor, indique el deporte o instrumento que sea más importante para usted:

¿Tuvo alguna dificultad :

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

ANEXO VII: PLAN DE INTERVENCIÓN

HIDROTERAPIA:

El paciente realiza los ejercicios con el hombro en inmersión completa para favorecer el movimiento del hombro con las fuerzas de empuje del agua. Se ejecutan tres series de diez repeticiones de cada ejercicio.

1. FLEXIÓN DE HOMBRO

El paciente realiza el movimiento de flexión de hombro hasta donde es capaz de forma lenta y mantenida. Al final del tratamiento, el paciente es capaz de hacer el ejercicio con una pequeña resistencia que hace que el movimiento de flexión de hombro se trabaje en excéntrico, al frenar la fuerza de flotación de la resistencia.

2. EXTENSIÓN DE HOMBRO

Se efectúa de la misma forma que el anterior, pero llevando el hombro hacia la extensión hasta donde el paciente es capaz.

3. ABDUCCIÓN

El paciente con el hombro sumergido realiza el movimiento de abducción de hombro hasta donde es capaz.

4. ROTACIÓN INTERNA

Para trabajar la rotación interna el paciente pasa su mano por detrás de su espalda, ayudándose con la mano sana, intentando que su mano llegue lo más alto posible. Mantiene la posición durante diez segundos.

5. ADUCCIÓN Y ABDUCCIÓN HORIZONTAL

El paciente flexiona todo lo que puede su hombro, y desde esa posición realiza el movimiento de aducción horizontal (llevando la mano hacia su hombro contrario) y hacia la abducción horizontal. Este ejercicio es el único que se realiza con una resistencia desde el comienzo del tratamiento.

EJERCICIO TERAPEÚTICO:

El paciente realiza series de diez repeticiones de cada ejercicio. Al comienzo del tratamiento se le pide que haga 3 series de cada ejercicio; conforme se aumenta la cantidad de ejercicios se reducen las series de cada ejercicio de forma progresiva, manteniendo el número de repeticiones.

1. PENDULARES DE CODMAN

El paciente se coloca en una camilla en decúbito prono, dejando el miembro superior izquierdo por fuera de la camilla, y realiza movimientos pasivos de forma circular con el miembro superior afecto.

2. CONTRACCIÓN ISOMÉTRICA DE MÚSCULOS INTERESCAPULARES

El paciente se coloca en bipedestación delante de una pared. Se le pide que realice una contracción isométrica de los músculos interescapulares, llevando las escapulas hacia la línea media y manteniendo la posición durante unos segundos. Para facilitar la realización del ejercicio se coloca una pelota pequeña, como estímulo exteroceptivo, entre las escapulas.

3. ABDUCCIÓN DE HOMBRO EN SUSPENSIÓN

Paciente en decúbito supino sobre una camilla. Se colocan unas cinchas al nivel de la mano del paciente. Con los miembros superiores en suspensión se pide que realice el movimiento de abducción de hombro de forma simétrica.

4. EJERCICIO AUTOASISTIDO HACIA LA FLEXIÓN Y LA ABDUCCIÓN CON BALONES

El paciente se coloca en bipedestación delante de una mesa. Sobre la mesa se colocan dos balones. El paciente pone las manos sobre los balones con los codos flexionados y el hombro en la posición neutra.

Para trabajar de forma autoasistida la flexión de hombro, el paciente tiene que extender los codos y llevar el balón hacia delante.

El paciente extenderá los codos llevando los balones hacia los lados para realizar la abducción horizontal.

Ambos movimientos los efectuará de forma simétrica.

5. EJERCICIO AUTOASISTIDO HACIA LA FLEXIÓN CON UN PALO

El paciente en decúbito supino sobre una camilla sostiene un palo con ambas manos. El paciente levanta el palo hacia la flexión de hombro ayudándose del miembro superior sano.

6. BICICLETA DE MANO

El paciente se coloca frente al aparato, que contiene dos manivelas y se mueven como los pedales de una bicicleta estática. El paciente sujetas las manivelas con ambas manos, y con el miembro superior derecho realiza los movimientos de flexión y extensión de codo y hombro.

Al extender el codo y flexionar el hombro derecho, se produce la flexión del codo y extensión del hombro izquierdo, y viceversa.

7. EJERCICIO AUTOASISTIDO HACIA LA FLEXIÓN Y LA ABDUCCIÓN CON TRX

El paciente sujetas con ambas manos los agarres del TRX en bipedestación. Para favorecer la flexión de hombro adelanta su cuerpo con los brazos por delante de su cuerpo.

Para favorecer la abducción de hombro el paciente realiza lo mismo pero colocando sus brazos a los lados de su cuerpo.

8. EJERCICIO AUTOASISTIDO HACIA LA FLEXIÓN CON LA MANO CONTRALATERAL

El paciente se pone en sedestación. Con las manos entrelazadas lleva el hombro izquierdo hacia la flexión, ayudándose con el hombro derecho.

9. ESCALERA DE DEDOS HACIA FLEXIÓN Y ABDUCCIÓN

En bipedestación el paciente se coloca frente a la escalera de dedos para trabajar la flexión de hombro. El paciente tiene que subir los dedos progresivamente en cada peldaño de la escalera.

Para llevar el hombro hacia la abducción tiene que colocarse de lado a la escalera. El ejercicio se realiza de la misma forma, subiendo los escalones de forma progresiva con los dedos.

10. EJERCICIOS DE LA MUSCULATURA FLEXORA Y EXTENSORA DE LA MANO

Se realizan ejercicios concéntricos de la musculatura flexora de los dedos y ejercicios excéntricos de la musculatura extensora de los dedos.

Estos ejercicios se hacen con un aparato, llamado Digi-flex. Se hace una contracción concéntrica para flexionar las articulaciones interfalángicas y metacarpofalángicas. La contracción excéntrica de los músculos extensores de los dedos se realiza al llevar lentamente los dedos hacia la extensión con la ayuda de los muelles que tiene el aparato.

11. EJERCICIOS CONCÉNTRICOS DE TRÍCEPS Y BÍCEPS

Para realizar los ejercicios de tríceps el paciente se coloca sobre la camilla en decúbito prono, dejando por fuera únicamente el antebrazo y el codo del miembro afecto. Con una mancuerna de 1 Kg, se le pide que lleve el codo, en flexión, hacia la extensión; posteriormente lleva el codo hacia la flexión de forma lenta. El hombro no tiene que realizar ningún movimiento.

Para fortalecer el bíceps, movilizando únicamente la articulación del codo, el paciente se pone en la camilla en decúbito supino. Mantiene el hombro en posición neutra, el codo en extensión y el antebrazo en supinación. Con una mancuerna de 1 Kg, el paciente tiene que flexionar el codo, volviendo después de forma lenta a la posición inicial.

ANEXO VIII: ENCUESTA DE SATISFACCIÓN

ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL PACIENTE

Se le van a realizar una serie de preguntas sobre su experiencia tras el tratamiento de fisioterapia que usted puede contestar marcando un número del 0 al 5, considerando 0 como pésimo y 5 como excelente.

1. El trato recibido por la estudiante de fisioterapia.

0	1	2	3	4	5

2. La cualificación profesional de la estudiante de fisioterapia.

0	1	2	3	4	5

3. La comunicación entre la estudiante y usted.

0	1	2	3	4	5

4. La información recibida por parte de la estudiante sobre su patología, tratamiento, etc.

0	1	2	3	4	5

5. ¿Está de acuerdo con la realización de las diferentes técnicas de tratamiento?

0	1	2	3	4	5

6. ¿Considera que la estudiante demostró interés en su problema de salud?

0	1	2	3	4	5

7. ¿Está satisfecho con los resultados obtenidos tras el tratamiento?

0	1	2	3	4	5