

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

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2014/ 2015

TRABAJO FIN DE GRADO

**Intervención fisioterápica en fractura de cuello humeral con
arrancamiento de troquíter.**

Autor/a: Andrea Martínez Bronchales

Director/a: M^a Adoración Villarroja Aparicio

RESUMEN

Introducción: Las fracturas proximales de húmero representan un 4-5% de todas las fracturas, teniendo gran incidencia en pacientes con osteoporosis. Según el tipo de fractura se realiza un tratamiento conservador o quirúrgico. Tras la intervención quirúrgica de estas fracturas se debe aplicar un tratamiento fisioterapéutico para conseguir una buena y rápida recuperación.

Objetivos: Aplicar y comprobar la eficacia del tratamiento de fisioterapia en una paciente con fractura de cuello humeral con arrancamiento de troquíter tras intervención quirúrgica.

Metodología: Se utilizó un diseño experimental para un caso único ($n=1$) de tipo AB. Se estableció como variable independiente el tratamiento de fisioterapia y como dependientes las medidas en las valoraciones inicial y final (balance articular, balance muscular, dolor y funcionalidad). El tratamiento aplicado consistió en una combinación de técnicas de terapia manual con ejercicios y el uso de electroterapia con fines analgésicos.

Desarrollo: Se aplicó el tratamiento durante dos meses, valorando a la paciente cada dos semanas. Analizando la evolución de los resultados se observó un aumento del balance articular, el balance muscular; una mejora de la funcionalidad y una disminución del dolor.

Conclusiones: La intervención fisioterapéutica resultó eficaz ya que se recuperó la movilidad activa y pasiva, la fuerza, la funcionalidad y se eliminó el dolor.

Palabras clave: “fractura cuello humeral”, “fractura de troquíter”, “fisioterapia del hombro”.

ÍNDICE

Introducción.....	3
Justificación y objetivos.....	5
Metodología.....	5
Diseño del estudio.....	5
Descripción del caso.....	5
Valoración inicial.....	6
Objetivos fisioterapéuticos.....	8
Tratamiento.....	8
Desarrollo.....	13
Evolución y resultados.....	13
Limitaciones del estudio.....	17
Discusión.....	17
Conclusiones.....	19
Bibliografía.....	20
Anexo 1: Consentimiento informado.....	23
Anexo 2: Goniometría.....	24
Anexo 3: Balance muscular Daniels.....	25
Anexo 4: Escala EVA.....	26
Anexo 5: Cuestionario DASH.....	27

INTRODUCCIÓN

El hombro es la articulación proximal del miembro superior. Es la más móvil del cuerpo humano y también la más inestable, por lo que es comprensible que esta articulación tenga varios grados de disfunciones y patologías. Posee tres grados de movimiento de manera que el miembro superior se puede orientar en los tres planos del espacio. Tiene movimientos de flexo-extensión, abducción-aducción y rotaciones interna y externa^{1, 2}.

Las fracturas de hombro o fracturas proximales de húmero son más frecuentes en el sexo femenino y en edades por encima de los 50 años. El origen de éstas suele ser traumático, ya sea por mecanismo directo (caída sobre el muñón del hombro) o indirecto (caída sobre el codo o la mano). En pacientes ancianos también pueden deberse a la osteoporosis, de hecho existe un aumento de la incidencia con la edad^{2, 3}.

Son fracturas relativamente frecuentes. Representan el 4-5% de todas las fracturas. Son las segundas más frecuentes del miembro superior y, en personas de edad avanzada, las terceras más frecuentes de todo el cuerpo^{3, 4}.

Estas fracturas presentan muy diversas formas; puede que sean las fracturas más variadas de toda la traumatología. Pueden clasificarse de muchas maneras (número de fragmentos, localización...) pero la clasificación más utilizada es la de Neer⁵ que se basa en las relaciones existentes entre 4 segmentos anatómicos: troquín, troquíter, segmento articular y diáfisis humeral, y divide las fracturas en función de los desplazamientos de uno o más de estos segmentos^{3, 5}.

El 80% de estas fracturas suelen ser no desplazadas y responde bien al tratamiento conservador, el otro 20% son fracturas desplazadas y/o conminutas en las que se suele optar por el tratamiento quirúrgico ya que el conservador puede dar una consolidación viciosa^{3, 4, 6}.

La elección del tratamiento conservador o quirúrgico depende, además del tipo de fractura, de la existencia de complicaciones añadidas⁶.

En pacientes seniles o poco colaboradores se suele usar el tratamiento conservador independientemente del tipo de fractura. Es muy importante la colaboración del paciente en el tratamiento de fisioterapia para conseguir una buena recuperación⁶.

El grado de osteoporosis, lesiones del manguito de los rotadores y lesiones neurológicas asociadas son otros factores sobreañadidos que determinan la elección del tratamiento⁶.

Las lesiones asociadas a estas fracturas suelen darse en el plexo braquial, el nervio circunflejo y los vasos sanguíneos, por lo que es importante hacer una valoración de estos. Durante el seguimiento, las complicaciones más frecuentes son la rigidez articular provocada por una inmovilización prolongada y la pseudoartrosis que suele darse en fracturas de más de dos fragmentos y desplazadas^{3, 7}.

Otras complicaciones menos frecuentes son la consolidación en mala posición, la osificación heterotópica y la necrosis avascular^{3, 7}. Cuanto más compleja es la fractura hay una mayor incidencia de complicaciones⁷.

El tratamiento fisioterápico de estas fracturas dependerá del tipo de fractura. En el caso de las fracturas simples se inicia desde el principio mientras que para las desplazadas es necesario esperar un mínimo de 3 semanas. Es importante el comienzo de una fisioterapia precoz para una rápida recuperación y para evitar la rigidez articular^{3, 8}.

Tras el tratamiento, habitualmente se consigue una buena capacidad para las actividades de la vida diaria (AVD). Se ven limitaciones en estas capacidades cuando existen complicaciones sobretodo de tipo neurológico⁹.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La importancia de este caso se debe a que es una lesión bastante frecuente, que al afectar a la articulación más móvil del cuerpo, puede provocar una pérdida de funcionalidad y calidad de vida del paciente. Por lo que es importante la aplicación de un tratamiento de fisioterapia tras la intervención quirúrgica para que haya una buena recuperación funcional y el paciente pueda volver a realizar sus actividades de la vida diaria con total normalidad.

OBJETIVOS

- Objetivo principal: Aplicar un tratamiento de fisioterapia en una paciente con fractura de cuello humeral con arrancamiento de troquíter tras intervención quirúrgica y comprobar su eficacia.
- Objetivos secundarios:
 - o Valorar la amplitud articular
 - o Valorar la fuerza muscular
 - o Evaluar el dolor y la funcionalidad

METODOLOGÍA

DISEÑO DEL ESTUDIO

Se utilizó un diseño experimental para un caso único ($n=1$) de tipo AB. La variable independiente es el tratamiento de fisioterapia y las variables dependientes son el balance articular, balance muscular, el dolor y la funcionalidad. Antes de comenzar el estudio la paciente fue informada de éste y firmó un consentimiento informado (ANEXO 1).

DESCRIPCIÓN DEL CASO

Mujer de 50 años que acudió a Urgencias tras traumatismo en el hombro izquierdo debido a una caída al ir en bicicleta. La paciente ingresó en el

servicio de traumatología con el diagnóstico de fractura de cuello humeral con arrancamiento de troquíter. Fue intervenida quirúrgicamente al día siguiente, realizándose RAFI con placa Pantera MBA. Fue dada de alta en las 24 horas posteriores y se le colocó un cabestrillo-Sling que debía llevar durante todo el día liberando y movilizando el codo 3 veces al día.

Al mes acudió a la consulta del rehabilitador donde se le realizó una primera exploración. El foco de fractura estaba estable, la cicatriz estaba muy adherida y tenía una movilidad activa de 45º en el eje antero-posterior y en la abducción. En la rotación interna llevaba la mano hasta el glúteo.

Tras dos semanas comenzó las sesiones de fisioterapia realizándose una valoración inicial.

VALORACIÓN INICIAL

A la paciente se le realizó la siguiente valoración:

- **Inspección visual:** la paciente tenía tendencia a llevar el brazo pegado al cuerpo, cabeza humeral anteriorizada, cicatriz totalmente cerrada, ligera coloración rojiza.



Imagen 1

- **Palpación:** cicatriz adherida, aumento de tono en pectoral mayor, subescapular y trapecio superior. Importante acortamiento del pectoral mayor.
- **Balance articular:** Se le realizó goniometría con un goniómetro universal para cuantificar la movilidad articular (ANEXO 2). Buena

movilidad en el codo y de la escápula. En el hombro, se observaba una gran limitación, tanto activa como pasiva, en todos los movimientos fisiológicos excepto en la aducción. En la exploración pasiva había una sensación terminal firme al final del juego articular. En cuanto a la activa realizaba muchas compensaciones (inclinaciones de tronco, elevación del muñón del hombro...).

En la goniometría inicial se obtuvieron los siguientes valores:

	Balance articular pasivo	Balance articular activo
Flexión	120	90
Extensión	40	35
Abducción	110	35
Aducción	40	35
Rotación externa	20	10
Rotación interna	35	25

Tabla 1. Goniometría inicial.

- **Balance muscular:** Se le realizó el balance muscular a través de la escala Daniels (ANEXO 3)

Flexión	3+
Extensión	4
Abducción	3 -
Aducción	4
Rotación externa	3+
Rotación interna	3+
Estabilizadores de la escápula (serrato mayor, romboides, trapecio superior, angular)	5

Tabla 2. Balance muscular inicial.

- **Dolor:** Se le pasó la escala EVA (ANEXO 4). Estableció un dolor nivel 4 al realizar gestos y dolor nocturno del mismo valor. El dolor era principalmente en la zona pectoral.

- **Funcionalidad:** La paciente realizó el cuestionario DASH (ANEXO 5) para valorar la funcionalidad del miembro superior. Inicialmente se obtuvo una puntuación de 36,2.

Con estos resultados observamos que había una gran limitación del movimiento articular, estando afectados principalmente la flexión, la abducción y las rotaciones, y un déficit de fuerza también en la musculatura implicada en estos movimientos.

Además presentaba un dolor que podemos definir como moderado.

OBJETIVOS FISIOTERAPÉUTICOS

- Disminuir el dolor.
- Mejorar aspecto de la cicatriz y liberar adherencias
- Recuperar el rango articular pasivo y activo.
- Potenciar la musculatura.
- Reeducar el patrón de movimiento y mejorar la funcionalidad.

TRATAMIENTO

El tratamiento que se realizó fue:

- **Tratamiento analgésico:**
 - o **Corrientes interferenciales.** Se aplicaron con 4.000 Hz de intensidad durante 15 minutos.
 - o **Infrarrojos.** También durante 15 minutos.
Ambas técnicas se aplicaban al final de la sesión.
- **Tratamiento de la cicatriz:**
 - o **Ultrasonidos.** Se aplicó de modo continuo con una frecuencia de 3 MHz, intensidad de 1,2 W/cm² durante 5 minutos.
 - o **Masaje de cicatriz.** Se realizaron técnicas fasciales y haciendo cizalla con los pulgares.

- **Fibrolisis diacutánea.** Se realizaron principalmente las técnicas de rascado en los márgenes de la cicatriz en todas las direcciones.
- **Tratamiento articular:**
 - **Tracción de la articulación glenohumeral.** Así se producía un estiramiento capsuloligamentoso para favorecer la amplitud articular. La tracción se aplicaba con la paciente en decúbito supino y el hombro en una flexión de 90º, colocando las manos lo más próximas a la línea articular y realizando un empuje lateral.
 - **Movilizaciones analíticas simples.** Realizando los distintos movimientos fisiológicos de manera asistida.
 - **Deslizamientos:** dorsal e inferior de la cabeza humeral y combinación de éstos con posturas manuales de máxima amplitud articular. Se llevaba a la posición máxima que permitía la articulación en ese momento y se realizaba deslizamiento inferior para los movimientos de flexión y abducción, deslizamiento dorsal para la rotación externa, y ventral para la rotación interna.
 - **Recentraje articular.** Para mejorar la congruencia articular. Se aplicaban pequeñas fuerzas sobre la cabeza humeral.
 - **Movilización escapular.** Se realizaba con la paciente en decúbito lateral y se movilizaba la escápula en todos sus movimientos para mantener esta movilidad.
 - **Hidroterapia.** El hospital no contaba con instalaciones para desarrollarla, pero la paciente debido a su afición a la natación, diariamente antes de asistir al servicio de rehabilitación acudía a una piscina donde realizaba por su cuenta automovilizaciones del hombro dentro del agua, durante 30 minutos, las cuales se

le enseñaron previamente. Con el objetivo de conseguir un mayor rango articular sin dolor.

- **Ejercicios con poleas y escaleras de dedos.** Para mantener y progresar en la ganancia de balance articular. Circuito de poleas para realizar movimientos autopasivos de flexión. Escaleras de dedos para trabajar también la flexión.



Imagen 2



Imagen 3

- **Tratamiento muscular:**

a) Relajación muscular

- **Masoterapia.** En zona braqueocervical. Inhibición del tono del subescapular y musculatura suboccipital.
- **Estiramiento y masaje funcional de pectoral mayor.** Al principio ambas maniobras sólo se realizaban en una ligera abducción de hombro, ya que el músculo se ponía en tensión enseguida. Conforme se fue ganando elasticidad se realizaron con mayor abducción y se incorporó la rotación externa.
- **Fibrolisis diacutánea.** Con el gancho se realizó compresión isquémica sobre los puntos gatillo de trapecio superior.

b) Potenciación muscular

- **Ejercicios con palo.** En decúbito supino realizando flexión. Se comenzó con un palo con 1kg de peso; a partir de la cuarta semana se utilizó un palo con 3 kg de peso.



Imagen 4



Imagen 5

- **Ejercicios con theraband** para potenciación de la musculatura y estabilización. Se trabajó la contracción concéntrica, excéntrica e isométrica en los movimientos de flexo-extensión y rotaciones. Se realizaban 2 series de 10 repeticiones.



Imagen 6

- **Ejercicios de estabilización escapular.** En las dos últimas semanas se añadieron ejercicios de contracción isométrica de

romboides y trapecio medio. Con el objetivo de conseguir una mayor estabilidad de la articulación.

- **Hidroterapia.** Tras la realización de las automovilizaciones la paciente realizaba media hora de natación durante las 4 primeras semanas con gestos que implicaban el movimiento debajo del agua. Tras este tiempo comenzó con gestos que implicaban sacar la extremidad por fuera del agua.
- **Reeducación del movimiento:** Durante la ejecución de los distintos ejercicios se controló que se realizarán correctamente y se indicaba a la paciente lo que tenía que corregir.
 - **Ejercicios frente a un espejo.** Se realizaron movimientos de flexión (en sedestación) y de rotación interna (en bipedestación), con el fin de controlar las compensaciones y establecer un buen patrón de movimiento. Se realizaban dos series de 10 repeticiones de cada ejercicio.



Imagen 7



Imagen 8

Este tratamiento se realizaba diariamente en sesiones de unos 45 minutos.

DESARROLLO

EVOLUCIÓN Y RESULTADOS

Se hizo un seguimiento de la paciente a lo largo de 2 meses siendo evaluada cada dos semanas.

A lo largo de este tiempo se siguió aplicando el mismo tratamiento, cambiando sólo el peso de los ejercicios con palo en supino.

VALORACIÓN FINAL

La tendencia a llevar el brazo pegado al cuerpo fue desapareciendo a lo largo de los dos meses. La cabeza humeral fue mejorando su posición, aunque al final del tratamiento seguía algo anteriorizada pero de forma similar al miembro contrario.

Se fue reduciendo el tono de trapecio superior, subescapular y pectoral mayor.

CICATRIZ

Se fue flexibilizando los tejidos y mejorando el deslizamiento de estos. Desaparecieron las restricciones y adherencias. También mejoró el aspecto.

BALANCE ARTICULAR

Hubo un aumento de los movimientos tanto activos como pasivos a lo largo del estudio consiguiendo prácticamente los rangos completos. La sensación terminal de la articulación era menos firme.

	Valoración inicial		Valoración final	
	Pasivo	Activo	Pasivo	Activo
Flexión	120	90	180	175
Extensión	40	35	50	50
Abducción	110	35	180	170
Aducción	40	35	40	40
R. Externa	20	10	70	60
R. Interna	35	25	70	65

Tabla 3. Goniometría inicial y final

La evolución durante el tratamiento del balance articular para cada movimiento fue el siguiente:

Flexión

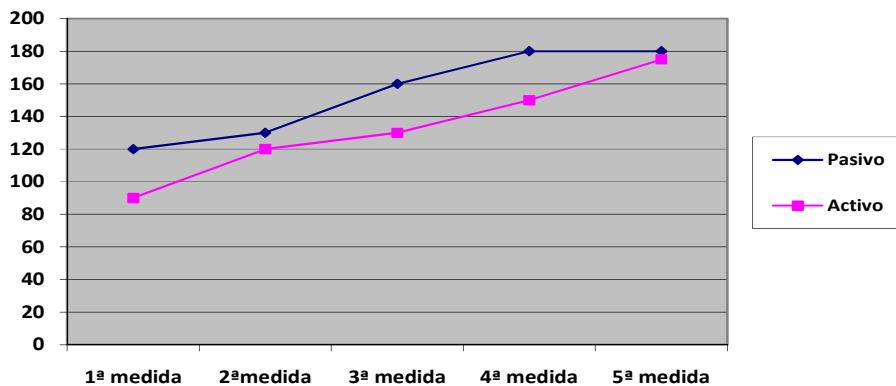


Gráfico 1. Evolución balance articular de la flexión a lo largo del tratamiento.

Extensión

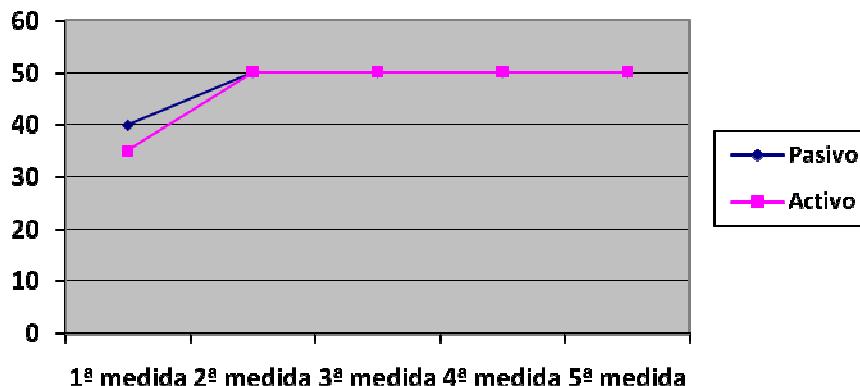


Gráfico 2. Evolución balance articular de la extensión a lo largo del tratamiento.

Abducción

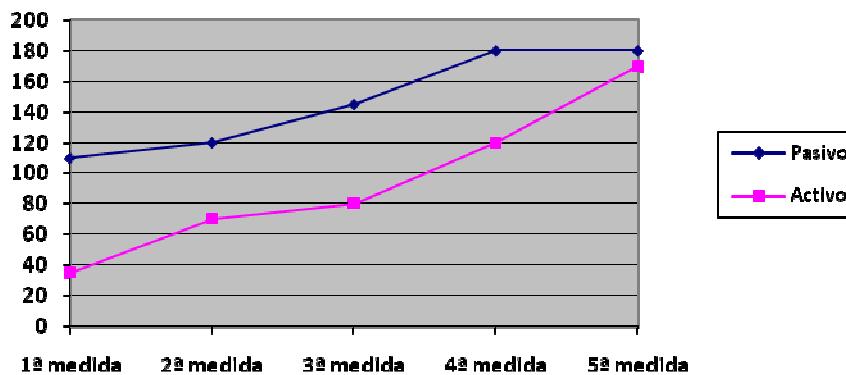


Gráfico 3. Evolución balance articular de la abducción a lo largo del tratamiento.

Aducción

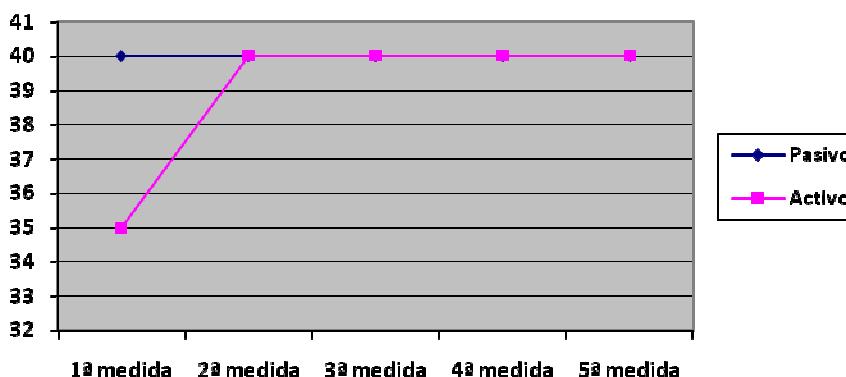


Gráfico 4. Evolución balance articular de la aducción a lo largo del tratamiento.

Rotación externa

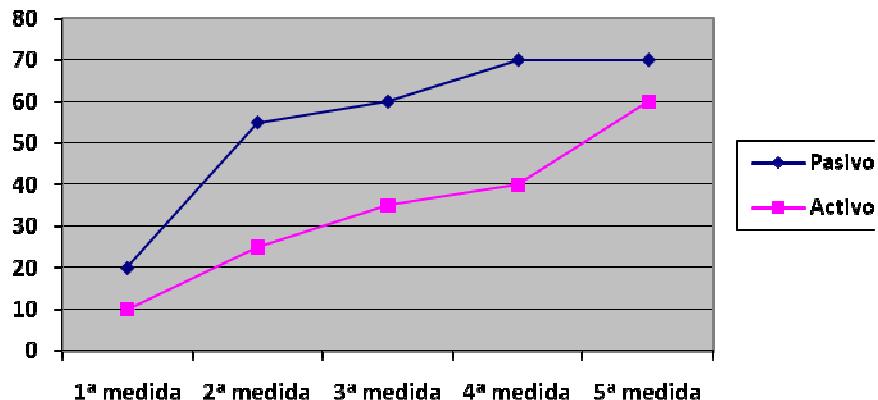


Gráfico 5. Evolución balance articular de la rotación externa a lo largo del tratamiento.

Rotación interna

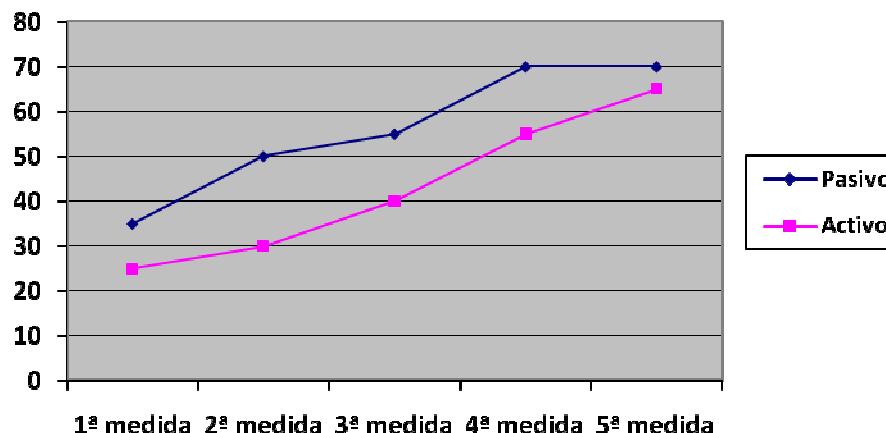


Gráfico 6. Evolución balance articular de la rotación interna a lo largo del tratamiento.

BALANCE MUSCULAR

La fuerza fue aumentando rápidamente a lo largo de los dos meses, persistiendo un ligero déficit en rotaciones y abducción.

	1 ^a medida	2 ^a medida	3 ^a medida	4 ^a medida	5 ^a medida
Flexión	3+	4	4	5	5
Extensión	4	5	5	5	5
Abducción	3 -	3+	4	4	4+
Aducción	4	5	5	5	5
R. Externa	3+	3+	4	4	4
R. Interna	3+	3+	4	4	4
Estabilizadores escapula	5	5	5	5	5

Tabla 4. Evolución del balance muscular.

DOLOR

El dolor fue disminuyendo progresivamente y tras los dos meses de tratamiento se le volvió a pasar la escala EVA dando un valor de 0.

FUNCIONALIDAD

A lo largo de la intervención fisioterápica se fue incrementando la capacidad de realizar sus actividades cotidianas con normalidad. Al finalizar el tratamiento se volvió a pasar el cuestionario DASH obteniéndose una puntuación final de 2,58.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La principal limitación es que al ser un estudio de caso único no se pueden generalizar los resultados al resto de la población.

La validez interna se puede ver afectada ya que el tratamiento de hidroterapia no fue controlado por ningún profesional por lo que no sabemos hasta qué punto se realizó correctamente.

DISCUSIÓN

La bibliografía consultada indica que es importante una fisioterapia y movilidad precoz del hombro tras la cirugía para evitar la rigidez articular^{3, 8, 10}. Una inmovilización prolongada causa retracción de la cápsula y ligamentos, y acortamiento y déficit de la fuerza muscular¹⁰. En este caso no se pudo realizar un tratamiento precoz ya que la paciente acudió al servicio de fisioterapia seis semanas después de la operación, tras un mes de inmovilización, por lo que es entendible que en la valoración inicial encontráramos rigidez intrarticular, acortamiento del pectoral mayor y un déficit general de la fuerza.

La recuperación funcional del hombro tras una lesión suele llevarse a cabo mediante protocolos que están divididos en tres fases comenzándose al poco tiempo de producirse ésta^{2, 3, 8, 11}. En nuestro caso no se pudo realizar ninguno de los protocolos consultados debido al tiempo en el que se comenzó la recuperación. Siguiendo los tiempos establecidos por estos protocolos la paciente debería haber comenzado en esos momentos la tercera y última fase.

A pesar de no haberse podido establecer un tratamiento precoz y no haber podido desarrollar un protocolo como tal, el tratamiento ha resultado ser efectivo para este caso.

Se ha conseguido una disminución del dolor gracias al tratamiento de electroterapia y el tratamiento muscular aplicado con el fin de relajar la musculatura periarticular. López et al¹² en una revisión sobre técnicas para disminuir el dolor en el hombro, recomiendan el uso de corrientes

interferenciales, de termoterapia y masaje, que fue lo que se aplicó en nuestro caso. También hablan del uso de la crioterapia con fin analgésico. En este caso en las primeras sesiones se aplicó hielo al finalizar las sesiones en vez de los infrarrojos, pero al resultarle a la paciente muy incómodo el frío se decidió cambiarlo por la aplicación de infrarrojos que le eran más agradables.

Además, en un estudio realizado por Salvat¹³ se observó una disminución del dolor en el tratamiento de puntos gatillo del trapecio aplicando fibrolisis diacutánea tal y como se efectuó en nuestro caso con muy buen resultado.

Respecto a la ganancia de la movilidad articular y la recuperación de la funcionalidad aunque no se han encontrado estudios que traten en concreto de este tipo de lesión, distintos estudios de patología de hombro con limitación de movimiento defienden la eficacia de la terapia manual¹⁴⁻¹⁶.

Según la revisión de Chung-Yee et al¹⁵, existe una mejora en el balance articular pasivo en la aplicación de terapia manual combinándola con ejercicios respecto a la sola aplicación de ejercicios. Mientras que en el activo no se obtuvieron resultados de mejoría respecto a la aplicación de ejercicios. En nuestro caso se ha utilizado la combinación de terapia manual con ejercicios produciéndose una mejora tanto del balance articular pasivo como activo. Además tanto la aplicación de terapia manual y como de los ejercicios resultan beneficiosas en la reducción del dolor¹⁴⁻¹⁶.

En cuanto a la hidroterapia existe evidencia de que es muy útil para mejorar la función y conseguir una recuperación más rápida^{17, 18}. En este caso se aplicó una hidroterapia basada en ejercicios de automovilización que se le explicaron a la paciente por su cuenta. Aunque se realizaron sin la supervisión de un fisioterapeuta ya que el hospital no contaba con las instalaciones para poder desarrollarla. Lo recomendable sería que estos ejercicios estuvieran controlados y supervisados por el fisioterapeuta. Aun así, estos ejercicios influyeron en una recuperación rápida y una mejora de la función.

El estudio de Briones-Arean et al¹⁴ concluye que existen numerosas técnicas efectivas de tratamiento por lo que es importante no ceñirse solo a una. Consideran las técnicas de terapia manual como las más efectivas para la ganancia de movimiento y funcionalidad, mientras que la aplicación de agentes físicos es más eficaz para la disminución del dolor, destacan también la importancia de los ejercicios como complemento terapéutico.

Para este caso hemos combinado diferentes técnicas de terapia manual, aplicación de agentes físicos y ejercicios obteniendo resultados de mejoría en el movimiento pasivo y activo, la fuerza, la funcionalidad y el dolor.

CONCLUSIONES

- La intervención fisioterapéutica ha resultado efectiva en la reducción del dolor.
- La combinación de terapia manual combinada con ejercicios ha conseguido una mejoría en el movimiento activo y pasivo, así como en un aumento de la fuerza.
- La disminución del dolor y la mejoría en el balance articular y muscular consecuentemente ha producido una mejoría en la funcionalidad.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kapandji IA, Torres M. Fisiología articular: esquemas comentados de mecánica humana. 6^a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2009. Pg: 2-60.
2. Martínez-Gil JL, Martínez-Cañada J, Fuster-Antón I. Lesiones en el hombro y fisioterapia. Madrid: Arán; 2006. Pg: 139-160.
3. Rodríguez-Alonso JJ, Olivera-Cañadas G, Valencia-García H, Moreno-Velasco A. Traumatismos de miembros superiores en atención primaria. FMC - Formación Médica Continuada en Atención Primaria. 2006; 13 (1):7-39.
4. Arenas-Miquélez A, D'Arrigo A, Arenas-Planelles A, Jiménez-Sarmiento O, Duart J, Garbayo-Marturet AJ. Fracturas del húmero proximal tipo C2: tratamiento y factores pronósticos. Revista española de Cirugía Osteoarticular. 2014; 258 (49): 68-76.
5. Foroohar A, Tosti R, Richmond JM, Gaughan JP, Ilyas AM. Classification and treatment of proximal humerus fractures: inter-observer reliability and agreement across imaging modalities and experience. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2011; 6-38.
6. Vilar-Orellana E, Sureda-Sabaté S. Fisioterapia del aparato locomotor. Madrid: McGraw-Hill Interamericana; 2005. Pg: 299-322.
7. Vita DC, Santos LM, Vaquero J. Complicaciones a corto y medio plazo de las fracturas de extremo proximal de húmero tratadas mediante placa PHILOS. *Trauma*. 2012; 23(1):27-31.
8. Handoll HHG, Ollivere BJ, Rollins KE. Interventions for treating proximal humeral fractures in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, Issue 12. Art. No.: CD000434. DOI: 10.1002/14651858.CD000434.pub3.

9. Isart A, Sánchez JF, Santana F, Puig L, Cáceres E, Torrens C. Morbimortalidad en fracturas de húmero proximal tratadas quirúrgicamente. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología* 2014; 58(4):223-228.
10. Millares J, Beceiro J, Montull S, Monterde S. Fisiopatología de la rigidez articular: bases para su prevención. *Fisioterapia* 2007; 29 (2):90-98.
11. Sorube A, Martínez-Pernía D, Verduna M, Carrasco C. Enfoque fisioterápico del tratamiento de las lesiones agudas del maguito rotador. *Fisioterapia* 2001; 23 (1):49-63.
12. López J, García-Andrés LE, Medina M. Fisioterapia del hombro doloroso. *FMC-Formación Médica Continuada en Atención Primaria*. 2001; 8(4): 266-280.
13. Salvat I. Síndrome de dolor miofascial. Casos clínicos. *Fisioterapia* 2005; 27(2): 96-102.
14. Briones-Arean Y, Soto-Gonzalez M. Eficacia de la fisioterapia en el síndrome del pinzamiento del hombro. *Fisioterapia*. 2014; 36(4): 187-196
15. Chung-Yee C, Sole G, Munn J. The effectiveness of manual therapy in the management of musculoskeletal disorders of the shoulder: A systematic review. *Manual Therapy* 2009; 14 (1): 463–474.
16. Ortiz-Lucas M, hijazo-Larrosa S, Estebanez-De Miguel E. Capsulitis adhesiva del hombro: una revisión sistemática. *Fisioterapia* 2010; 32(5): 229-235.
17. Galcerán I. Aquatic therapy of the shoulder injuries in athletes. *Fisioterapia* 2001; 23 (1):38-48.
18. Verhagen AP, Cardoso JR, Bierma-Zeinstra MA. Aquatic exercise y balneotherapy in musculoskeletal conditions. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2012; 26 (1):335-343.

19. Norkin CC, White J. Goniometría. Evaluación de la movilidad articular. Madrid: Marban; 2006. Pg: 60- 90.
20. Taboadela CH. Goniometría. Una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales. Buenos Aires: Asociart SA ART; 2007. pg: 65-70.
21. Hislop HJ, Worthingham C, Daniels L, Avers D, Brown M. Principios de las pruebas musculares. En: Técnicas de balance muscular: Técnicas de exploración manual y pruebas funcionales. 9^a ed. Barcelona: Elsevier; 2014. p. 2-9.
22. Pardo C, Munoz T, Chamorro, C. Grupo de Trabajo de Analgesia y Sedación. Monitorización del dolor: Recomendaciones del grupo de trabajo de analgesia y sedación de la SEMICYUC. *Med. Intensiva* [online]. 2006; 30 (8): 379-385.
23. Castellet-Feliu E, Vidal N, Conesa X. escalas de valoración en cirugía ortopédica y traumatología. Trauma Fund MAPFRE. 2010; 21 (1):34-43.
24. Hervas MT, Navarro MJ, Peiro S, Rodrigo JL, López P, Martínez I. Versión española del cuestionario DASH. Adaptación transcultural, fiabilidad, validez y sensibilidad a los cambios. *Med Clin (Barc)*. 2006; 127(12):441-447.

ANEXO 1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

D._____ con
DNI_____ acepto participar voluntariamente y autorizo a que
se empleen mis datos en el trabajo fin de grado de la alumna de Grado en
Fisioterapia de la Universidad de Zaragoza,
_____ con DNI
_____.
_____.

Hago constar que he sido informado de lo siguiente:

- Los objetivos del estudio y el tratamiento a recibir.
- En ningún caso aparecerán datos personales, garantizando el anonimato del paciente. Solo aparecerán datos referentes a la edad, diagnóstico, tratamiento, evolución y resultados.
- El trabajo fin de grado será publicado de forma pública en la plataforma Zaguán.
- Posibilidad de abandonar el estudio en cualquier momento, revocando el presente consentimiento.

Declaro haber facilitado todos los datos de salud necesarios para el desarrollo del estudio, así como la aparición de nuevos síntomas durante el desarrollo de este.

Además autorizo a la toma de imágenes en las cuales no se mostrará el rostro del paciente de manera que no pueda ser identificado a través de estas.

He comprendido toda la información aportada y he podido resolver cualquier duda que me haya surgido.

Y para que conste firmo el presente consentimiento en Zaragoza, a ____ de
_____ de _____

Firma:

ANEXO 2: GONIOMETRÍA^{19, 20}

Las técnicas de goniometría se usan para medir y documentar el grado de movimiento articular activo y pasivo.

A la paciente se le realizaron las medidas en sedestación con la espalda bien apoyada en el respaldo de la silla para fijar la escápula y evitar modificaciones de la postura del tórax.

Las medidas se obtuvieron de la siguiente manera:

- Flexión: El centro del goniómetro colocado en el troquíter, la rama fija sobre la línea axilar media y la móvil dirigida hacia el epicóndilo.
- Extensión: La paciente sentada con el brazo por fuera de la silla sin que pudiera haber ningún tope con el respaldo. Centro del goniómetro en el troquíter, rama fija en la línea axilar media y la móvil dirigida al epicóndilo.
- Abducción: centro del goniómetro sobre el acromion, rama fija paralela a la línea media del esternón y la rama móvil hacia la epitróclea.
- Aducción: centro del goniómetro sobre el acromion, rama fija paralela a la línea media del esternón y la rama móvil orientada hacia el epicóndilo.
- Rotación interna: hombro y codo en 90º de flexión. Centro del goniómetro sobre el olecranon, rama fija paralela al suelo y la móvil dirigida hacia la apófisis estiloides del cubito.
- Rotación externa: Hombro y codo en 90º de flexión apoyado sobre la camilla, centro del goniómetro sobre el olecranon, rama fija paralela al suelo y la móvil dirigida a la apófisis estiloides del cubito.

ANEXO 3: BALANCE MUSCULAR ESCALA DANIELS²¹

El balance muscular se valoró mediante la escala Daniels y Worthingham, se divide en seis niveles siendo 0 la falta de actividad y 5 una respuesta normal o el mayor nivel de respuesta.

Esta escala es la más utilizada por los profesionales sanitarios.

Cada grado numérico puede asociarse a una palabra que describe el resultado en términos cualitativos. Además a estas mediciones numéricas se les puede añadir los grados más (+) y menos (-).

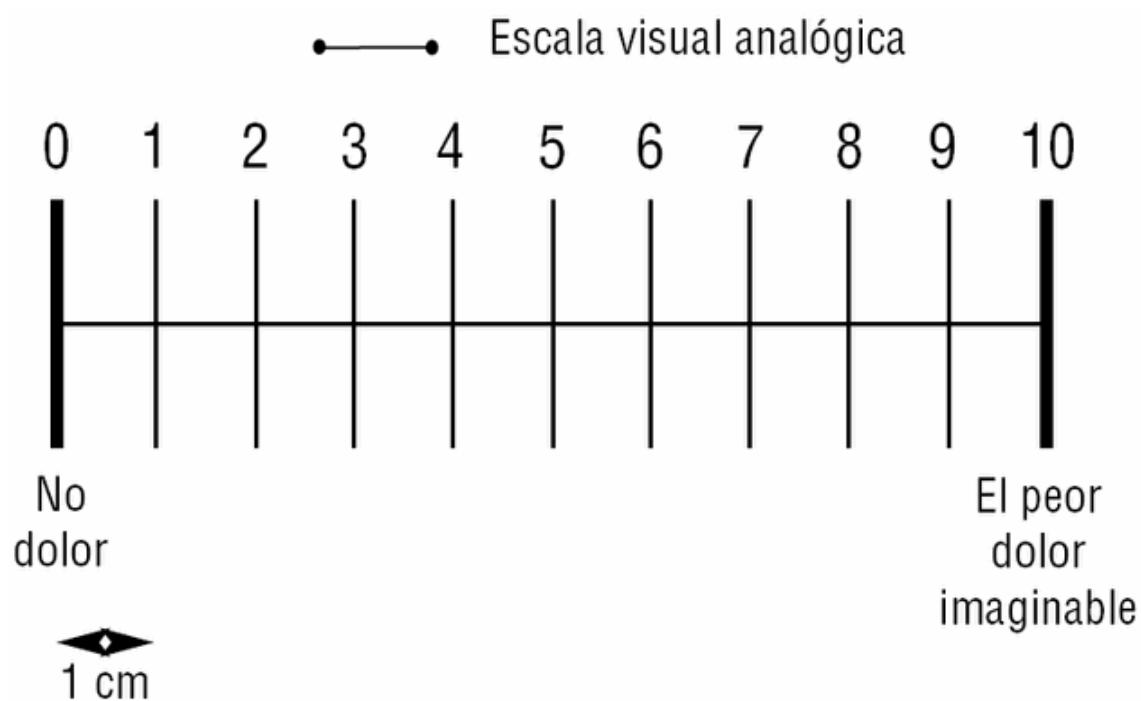
Las puntuaciones que establece son las siguientes:

- Grado 0: "nulo" no se percibe ni a la palpación ni a la inspección visual.
- Grado 1: "vestigios de actividad" el terapeuta puede ver o palpar cierta actividad contráctil.
- Grado 2: "deficiente" consigue toda la amplitud del movimiento en una posición que disminuye al mínimo la fuerza de la gravedad, se suele usar el plano horizontal del movimiento.
- Grado 3: "regular" es capaz de realizar toda la amplitud de movimiento contra la gravedad.
- Grado 4: "bueno" El grupo muscular es capaz de realizar toda la amplitud de movimiento con una resistencia mínima además de la de la gravedad pero no es capaz de hacerlo con una resistencia máxima.
- Grado 5: "normal" consigue la amplitud completa contra una resistencia máxima.

ANEXO 4: ESCALA VISUAL ANALÓGICA (EVA)²²

El método ideal para valorar el dolor son las escalas visuales analógicas (EVA). La escala EVA está ampliamente validada, la intensidad del dolor se representa en una línea de 10 cm, en uno de los extremos consta la frase de “no dolor” y en el opuesto “el peor dolor imaginable”. La distancia desde el punto de “no dolor” a la marcada por el paciente representa la intensidad del dolor. La escala puede disponer o no de marcas cada centímetro.

Un valor inferior a 4 se clasifica como dolor leve-moderado, entre 4-6 dolor moderado-grave y por encima de 6 dolor muy intenso.



ANEXO 5: CUESTIONARIO DASH^{23, 24}

Es el cuestionario que más se emplea para valorar globalmente la funcionalidad del miembro superior. Esta validado en castellano y consta de 30 preguntas. Existen también dos módulos opcionales cada uno con cuatro preguntas que se emplean para valorar los síntomas y función de deportistas, músicos y trabajadores cuyas demandas funcionales superan las valoradas en los ítems anteriores.

Para calcular la puntuación final es necesario que se hayan contestado al menos 27 preguntas, de los módulos opcionales será obligatorio contestar a las 4 preguntas. La puntuación se obtiene calculando la media aritmética de las preguntas respondidas, restando 1 y multiplicando por 25. Dará un resultado entre 0 y 100, siendo la discapacidad mayor a puntuación más alta y considerándose variaciones con trascendencia clínica aquellas que superan los 10 puntos.

Cuestionario de Discapacidad del Brazo, Hombro y Mano (DASH)

<p>Califique su capacidad para realizar las siguientes actividades durante la última semana marcando con un círculo el número que figura bajo la respuesta correspondiente</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir un bote apretado o nuevo 2. Escribir 3. Girar una llave 4. Preparar una comida 5. Empujar una puerta pesada para abrirla 6. Colocar un objeto en un estante por encima de la cabeza 7. Realizar tareas domésticas pesadas (p. ej., limpiar paredes o fregar suelos) 8. Cuidar plantas en el jardín o la terraza 9. Hacer una cama 10. Llevar una bolsa de la compra o una cartera 11. Llevar un objeto pesado (más de 5 kg) 12. Cambiar una bombilla que esté por encima de la cabeza 13. Lavarse o secarse el pelo 14. Lavarse la espalda 15. Ponerse un jersey 16. Usar un cuchillo para cortar alimentos 17. Actividades recreativas que requieren poco esfuerzo (p. ej., jugar a las cartas, hacer punto) 18. Actividades recreativas en las que se realice alguna fuerza o se soporte algún impacto en el brazo, el hombro o la mano (p. ej., golf, tenis, dar martillazos) 19. Actividades recreativas en las que mueva libremente el brazo, el hombro o la mano (p. ej., jugar a ping-pong, lanzar una pelota) 20. Posibilidad de utilizar transportes (ir de un sitio a otro) 21. Actividades sexuales 22. Durante la semana pasada, ¿en qué medida el problema de su brazo, hombro o mano interfirió en su actividades sociales con la familia, amigos, vecinos o grupos? (Marque el número con un círculo) 23. Durante la semana pasada, ¿el problema de su brazo, hombro o mano limitó sus actividades laborales u otras actividades de la vida diaria? (Marque el número con un círculo) <p>Valore la gravedad de los siguientes síntomas durante la semana pasada (marque el número con un círculo)</p> <ol style="list-style-type: none"> 24. Dolor en el brazo, hombro o mano 25. Dolor en el brazo, hombro o mano cuando realiza una actividad concreta 26. Sensación punzante u hormigueo en el brazo, hombro o mano 27. Debilidad en el brazo, hombro o mano 28. Rigididad en el brazo, hombro o mano 29. Durante la semana pasada, ¿cuánta dificultad tuvo para dormir a causa del dolor en el brazo, hombro o mano? (Marque el número con un círculo) 30. Me siento menos capaz, con menos confianza y menos útil, a causa del problema en el brazo, hombro o mano (marque el número con un círculo) 	Sin dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Dificultad severa	Incapaz
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	Nada	Ligeramente	Moderadamente	Mucho	Extremadamente
	1	2	3	4	5
	Nada limitado	Ligeramente limitado	Moderadamente limitado	Muy limitado	Incapaz
	1	2	3	4	5
	Nula	Leve	Moderada	Severa	Extrema
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
	Ninguna dificultad	Dificultad leve	Dificultad moderada	Dificultad severa	Tanta dificultad que no pude dormir
	1	2	3	4	5
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
1	2	3	4	5	

Módulo de Deportes y Artes Plásticas (DASH). Opcional

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

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

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

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

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

Módulo Laboral (DASH). Opcional

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

Indique en qué consiste su oficio/trabajo:

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

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

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