

postoperatorio adecuado en estos pacientes se crea un aumento de la dependencia e insatisfacción por parte de los mismos.



3. JUSTIFICACIÓN, HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.

La intervención quirúrgica de RTSA lleva utilizándose más de 20 años en Europa ofreciendo buenos resultados en lo que concierne al dolor y la función.⁴ Cada vez son mayores las indicaciones por las cuales se puede implementar dicha prótesis, mejorando la calidad de vida en las personas de edad avanzada. Cabe señalar que nos encontramos ante una población que se mantiene más activa físicamente y con mayor esperanza de vida, lo que sugiere un aumento de las patologías de hombro, por lo que es de gran importancia gestionar eficazmente la recuperación de los pacientes, ya que estamos ante un desconocimiento del proceso fisioterapéutico postoperatorio más indicado para este tipo de prótesis.

La hipótesis de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) es valorar la eficacia de la intervención fisioterapéutica para RTSA y aclarar las principales diferencias biomecánicas con TSA. Finalmente, formar un protocolo de rehabilitación postoperatoria a través de las indicaciones obtenidas de los diferentes artículos encontrados en la revisión bibliográfica para RTSA

Los objetivos que se plantean en este TFG son los siguientes:

Objetivo general:

- Elaborar un protocolo de rehabilitación postoperatoria fisioterápica en RTSA.

Objetivos específicos:

- Comparar las diferencias cinemáticas de TSA y RTSA.
- Contrastar los resultados de TSA y RTSA tras una rehabilitación fisioterapéutica.
- Identificar las estrategias utilizadas en el tratamiento fisioterápico en la RTSA.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

La metodología realizada se basa en una búsqueda bibliográfica llevada a cabo desde el 20 de diciembre de 2018 hasta el 5 de febrero de 2019 en las bases de datos biomédicas; “Pubmed”, “Scimedirect” y “Scopus”. Se han usado las siguientes palabras clave en dos motores de búsqueda, el primero “reverse shoulder arthroplasty”, “total shoulder arthroplasty” y “rehabilitation” y el segundo “reverse shoulder arthroplasty”, “total shoulder arthroplasty” y “physical therapy” todas ellas combinadas junto con el operador booleano AND. Los filtros usados en la página de “Pubmed” son; estudios empleados en humanos, estudios cuyo texto estuviera completo y escritos en inglés, español, francés y alemán. Y los utilizados en “Science Direct”; artículos basados en revisiones bibliográficas, artículos de investigación, casos clínicos y estudios realizados en los últimos 10 años. En el caso de la base de datos “Scopus” no se han utilizado filtros por el escaso número de artículos encontrados, de los cuales la gran mayoría eran referencias repetidas. (Figura 5. *Diagrama de flujo*) (Tabla 1. *Artículos escogidos para la revisión bibliográfica*)

4.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Se incluyen en este trabajo aquellos artículos de revisión y estudios de intervención que comparen la cinemática entre TSA y RTSA.
- Se admiten los artículos de revisión y estudios que indiquen fases o pautas de rehabilitación usadas y las valoraciones pertinentes sobre RTSA para poder obtener un protocolo de rehabilitación ajustado y con la mayor evidencia posible.

4.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

- Se excluyen aquellos trabajos en los que las palabras clave no aparezcan reflejadas en el título ni en el abstract.
- No se seleccionan estudios o revisiones que tratan solamente la TSA.
- No se adjuntan estudios cuya intervención es exclusivamente, cirugía de revisión o RTSA de manera bilateral.

5. RESULTADOS.

Al introducir los criterios de inclusión y exclusión y eliminar las referencias repetidas de los 64 artículos seleccionados en la búsqueda bibliográfica obtenemos un total de 7 artículos y 4 revisiones que se describen a continuación. (Tablas 2 y 3.)

Se han encontrado 2 estudios que establecen la cinemática escapular y glenohumeral en los movimientos del hombro, el estudio transversal de [Toledo, et al,⁷ en 2012](#) evalúa este factor en la flexión y abducción hasta los 90° sin carga, con carga de 1 kg y resistencia elástica. Los participantes fueron 17 pacientes con TSA (20 hombros) con edad media de 72 años, 8 pacientes con RTSA (9 hombros) con edad media de 73 años y un grupo control con 15 participantes sanos con edad media de 25 años. La valoración se ejecutó con un sistema de rastreo electromagnético. Los resultados obtenidos fueron; mayor movimiento escapular en pacientes con artroplastia, aumentando en situaciones de carga, en cambio, en el grupo control hubo un aumento del movimiento escapular en tareas sin carga, no se muestran diferencias significativas entre los grupos intervenidos. La elevación glenohumeral es mayor en el grupo piloto que en TSA y está mayor que en RTSA. El estudio de [Alta, et al,¹³ en 2014](#), se trata de un ensayo comunitario. Incluyó a 16 pacientes con RTSA (19 hombros) con edad media de 69 años y 17 pacientes con TSA (20 hombros) con edad media de 72 años y evaluaron la flexión, abducción y rotaciones. Evaluaron la contribución del húmero y escápula con un sistema de rastreo electromagnético. Todos los pacientes tuvieron el mismo protocolo de tratamiento. (Tabla 4.

Resultados del balance articular de los diferentes estudios) Los resultados fueron; mayor rango de movimiento activo (AROM) en pacientes con TSA en todos los movimientos y además, mayor contribución humeral y escapular en el plano sagital y más humeral en movimiento en el plano escapular. Los patrones de movimiento entre ambas artroplastias no mostraron diferencias significativas.

También, es interesante conocer los factores que pueden alterar la recuperación de los pacientes, el estudio de cohortes prospectivo de [Collin, et al,⁹ en 2017](#) pretende determinar qué factores preoperatorios influyen en la recuperación de rango de movimiento (ROM). Estudiaron a 101 pacientes, les dieron pautas de rehabilitación y el seguimiento fue de 24 meses (Tabla 4) evaluaron las características basales, fuerza de deltoides y la escala Constant (CS) que evalúa el dolor y la realización de AVD como valores subjetivos y objetivos el balance

articular y la fuerza. (Figura 6. *Escala Constant*). Se observó un aumento significativo de AROM de flexión entre los 3 y 6 meses que se mantuvo estable y los movimientos rotacionales mejoraron a lo largo del seguimiento. En la evaluación de los 6 meses dividieron a los pacientes, el grupo A lo componen 10 participantes que no llegaron a conseguir los 90° de elevación y el grupo B el resto de ellos, observaron que el primer grupo mostraba características similares como; intervención en el lado no dominante, baja contracción deltoidea y baja puntuación CS contralateral. Finalmente, a los 12 meses del seguimiento el 97% de los pacientes superaron los 90° de flexión.

Las personas a las cuales se les indica RTSA, tienen una gran restricción preoperatoria, tras la implantación de la prótesis y la rehabilitación pertinente, pueden mostrar aún limitaciones, el estudio retrospectivo de [Alcobía-Díaz, et al,³ en 2017](#) se llevó a cabo para conocer las limitaciones en las AVD que presentan estos pacientes. Incluyó a 116 participantes con edad media de 81 años y un seguimiento promedio de 53 meses, se les indicó ejercicios pendulares y asistidos en la etapa postoperatorio inmediato y sesiones durante 6 semanas (Tabla 4). Evaluaron: datos epidemiológicos, escala visual analógica (EVA), CS ajustada por edad y sexo, ROM y valoración de AVD divididas en grupos según la demanda funcional. Obtuvieron una disminución del dolor según EVA, mejora en la puntuación CS y del ROM. En las AVD se vio que hasta un 50% de los participantes no pudo realizar actividades de alta demanda, y en las de baja demanda un 20%. Se destaca que las actividades más dificultosas empleaban la rotación interna. (Tabla 5. *Resultados de las AVD realizadas*).

El tiempo de rehabilitación es importante para adquirir el máximo ROM y con ello la mayor funcionalidad posible, [Kasten, et al,¹¹ en 2018](#), ejecutó un ensayo comunitario para valorar la propiocepción tras artroplastia. Incluyó a 13 participantes con TSA con edad media de 70 años, 8 personas con hemiarthroplastia con edad media de 65 años, 5 pacientes con RTSA con edad media de 73 y finalmente un grupo control con 10 participantes con edad media de 65 años. El seguimiento fue de 6 meses y tuvieron el mismo protocolo postoperatorio. Les evaluaron con un sistema de análisis de 9 cámaras, se les colocó pasivamente el húmero en movimiento de flexión y abducción de 30°, 60°, rotación externa e interna de 30° y los participantes debían reproducir el mismo movimiento. Los resultados vistos son un deterioro de la propiocepción en el movimiento

de flexión de 60° y en la rotación externa de 30°. No hubo cambios significativos dentro y entre los subgrupos y en el grupo control no se mostraron diferencias entre ambos miembros.

Es importante determinar los beneficios de la terapia física tras la artroplastia, [Uschock, et al,¹² en 2017](#), llevó a cabo un estudio prospectivo en 20 participantes divididos en 3 grupos. Grupo 1, 9 pacientes con artropatía del RC, grupo 2 con 4 pacientes con cirugía de revisión y grupo 3 con 7 pacientes con secuelas de fractura, tuvieron un seguimiento medio de 62 meses. Los valoraron con la escala DASH para la realización de AVD y CS ajustada por sexo y edad, en ambas escalas mostraron mejoras, incluso la puntuación CS aumentó de manera significativa, con resultados mayores en el grupo 1.

El único estudio encontrado que evalúa e indique la rehabilitación postoperatoria es del autor [Romano, et al,¹ en 2017](#), que realizó un estudio retrospectivo para establecer un protocolo de fisioterapia en 112 participantes con edad media de 72 años y 29 meses de seguimiento, los dividieron 3 grupos con diferentes pautas de rehabilitación según el nivel de cuidado. Grupo A (bajo), n= 52, grupo B (medio), n= 39 y grupo C (alto), n= 21. (Tabla 4) (Tabla 6. *Protocolo de rehabilitación según grupos*). Valoraron las características clínicas, la movilidad y CS hasta los 3 años postoperatorios. Los resultados mostraron una mejoría estadísticamente significativa en la movilidad de la articulación glenohumeral en todos los grupos excepto en la rotación interna en el grupo B y C que no se vio de manera significativa y la puntuación CS aumento en los 3 grupos de manera significativa.

También, añadimos las pautas vistas en las revisiones bibliográficas de [Boudreau, et al,⁴ en 2007](#), [Wolff, et al,² en 2017](#) y [Payne, et al,⁵ en 2015](#) y [Jarret, et al,⁶ en 2013](#) en las que se establece la importancia de una comunicación interdisciplinar para llevar a cabo la rehabilitación, indican que en la primera fase postoperatoria el fin es proteger la articulación y el restablecimiento del rango de movimiento pasivo (PROM), en la fase intermedia aumento de la función deltoidea y fortalecimiento según condiciones de paciente. Cabe añadir, que el tema principal en estos trabajos es el tipo de intervención quirúrgica, las indicaciones y complicaciones.

6. DISCUSIÓN.

La principal dificultad otorgada a la hora de realizar esta revisión es la escasa evidencia científica, que evalúe los resultados tras una rehabilitación postoperatoria para RTSA, se ha visto que en los estudios no se valora directamente la efectividad de la terapia, sino que se centran en otros factores por lo que nos puede facilitar una visión global sobre cómo realizar una rehabilitación fisioterapéutica adecuada.

Encontramos que los estudios que comparan la cinemática establecen los mismo resultados. El estudio de [Alta, et al,¹³](#) presenta limitaciones ya que no evalúa a un grupo control, como es el caso del estudio de [Toledo, et al,⁷](#) que, sí lo incluye, aunque se debe decir que el grupo control de este estudio no presenta las mismas características que los grupos de intervención, ya que difiere en la edad. Se deben realizar más estudios solventando esta problemática y equiparando los grupos en edad, la gran dificultad es encontrar a participantes sin lesión en ese rango de edad. Se ha visto, que ambos estudios emiten resultados similares esclareciendo que existe una mayor contribución escapular tras una prótesis para compensar la falta de movimiento humeral.

En los estudios de [Collin, et al,¹⁰](#) y [Uschock, et al,¹²](#) concluyen en la importancia que tiene las características preoperatorias en la recuperación tras el implante, en ambos estudios se determina que según las características y diagnóstico preoperatorio la recuperación de movilidad y funcionalidad variara en el tiempo, además, el estudio de [Uschock, et al,¹²](#) muestra que con rehabilitación fisioterapéutica se produce una mejora en el paciente, sin importar la gravedad del diagnóstico preoperatorio, ambos estudios presentan limitaciones, porque el número de participantes, una vez divididos los grupos, no es representativa y además, no examinan a un grupo control con el que puedan realizar un análisis de pares emparejados. Se puede decir que el tiempo de rehabilitación debe ser el más amplio posible, en los estudios de [Kasten, et al,¹¹](#) y [Collin, et al,¹⁰](#) se ha visto que un periodo de rehabilitación de 6 meses es relativamente corto y, además, la movilidad, la funcionalidad y la disminución del dolor se producen a medio y largo plazo.

En el estudio de [Alcobía-Díaz, et al,³⁴](#) se indica que la recuperación del movimiento de rotación interna es menor en este tipo de pacientes, produciéndose ligeras limitaciones en las AVD.

Con respecto a las pautas de rehabilitación postoperatorias que han sido nombradas en 4 artículos y en las revisiones se especifica lo siguiente:

- Primera fase o de postoperatorio inmediato de 1º día hasta la 6ª semana.

En esta primera fase, la finalidad es mantener la integridad de las estructuras, la correcta curación de los tejidos y recuperar el PROM según [Boudreau, et al.⁴](#) 6 de los 7 autores recomiendan la inmovilización en cabestrillo durante 2-6 semanas, [Romano, et al.¹](#) indica una menor duración en casos de artropatía de RC y en los casos de mayor gravedad como una cirugía de revisión o secuelas de fractura el tiempo de inmovilización será mayor, [Boudreau, et al.⁴](#) indica que la inmovilización se realizará con un cabestrillo con 30° de elevación y abducción en el plano escapular y también recomienda el uso de crioterapia continuada para la disminución de dolor e inflamación. Este autor junto con [Romano, et al.¹](#) indican la movilización activa de las articulaciones adyacentes siempre que se encuentra el hombro estabilizado.

[Wolff, et al.²](#) y [Boudreau, et al.⁴](#) determinan que se debe evitar la posición del brazo quirúrgico en rotación interna, aducción junto con extensión y también que el paciente se toque la zona lumbar y el hombro contralateral y hacer hincapié en la educación del paciente para que ante cualquier actividad se debe visualizar el codo y evitar la hiperextensión de hombro, durante unas 12 semanas.

En esta fase se busca conseguir movilidad pasiva, [Boudreau, et al.⁴](#) especifica que ante un abordaje deltopectoral se podrá comenzar tras los efectos del bloqueo interescaénico y en un abordaje superior se debe retrasar hasta la 3ª o 4ª semana para una adecuada cicatrización del deltoides.

[Boudreau et al.⁴](#) recomienda la comunicación con el cirujano para establecer el ROM seguro de rotación externa tras la reparación del subescapular que engloba desde los 20° a 30° en el plano escapular. [Romano et al.¹](#) determina que en los casos más leves se puede realizar a partir de la 2ª semana postoperatoria ejercicios activo asistidos de flexión hasta 60°, abducción 45° a 60° y rotación externa en el plano escapular de 20°, en la 3ª semana, ejercicios isométricos submáximos de deltoides y periescapulares, ejercicios de propiocepción, con flexión hasta 120°, abducción de 90°, rotación externa de 20° y rotación interna con 60° de abducción, en los casos de reparación del tendón del subescapular la rotación externa pasiva no se realiza durante el primer mes y la rotación interna hasta el 2º mes, además en casos de mayor gravedad la evolución será más tardía y limitada. Por último, en el estudio de [Alcobía-Díaz, et al.³](#) lleva a cabo en esta fase ejercicios pendulares y activo asistidos.

- Segunda fase de postoperatorio medio, desde la 6ª hasta la 12ª semana.

El principal objetivo de esta fase es recuperar el ROM activo, según [Boudreau, et al,](#) ⁴ apunta que a partir de la 8ª semana se pueden comenzar ejercicios isométricos para las rotaciones. [Wolff, et al,](#) ² indica ejercicios de fortalecimiento de deltoides y periescapulares. El estudio de [Romano, et al,](#) ¹ recomienda un aumento de PROM y rango de movimiento activo asistido (AAROM) de flexión de 130° a 180° y un aumento gradual de las rotaciones y en la 8ª semana ejercicios de fortalecimiento con bandas elásticas hasta la 12ª semana.

- Tercera fase o de postoperatorio tardío, a partir de la 12ª semana.

La finalidad de esta etapa es el fortalecimiento muscular, [Boudreau, et al](#) ⁴ indica el fortalecimiento isotónico de deltoides, aumento de PROM de rotación externa de 30° a 45° y se comienza la rotación interna con posición de abducción de 60°, también se añade ejercicios de fortalecimiento siguiendo la regla de bajo peso y alta repetición. Finalmente, el autor [Collin, et al,](#) ¹⁰ no recomienda el fortalecimiento y [Alta, et al,](#) ¹³ si lo recomienda en esta fase.

Se ha podido ver que se produce una mejora del ROM tanto en diagnósticos de artropatía de RC como en cirugía de revisión, y, además, la movilidad conseguida tras la rehabilitación permite a estos pacientes realizar las AVD a través de la funcionalidad obtenida, no obstante, en los estudios incluidos en el trabajo no nos muestran un protocolo de fisioterapia si no que indican alguna pauta llevada a cabo. En los estudios que indican la movilidad obtenida tras una rehabilitación fisioterapéutica podemos ver que el movimiento de elevación humeral alcanza en la mayoría de pacientes un ROM funcional, no obstante, los movimientos rotacionales se ven más limitados con un ROM de 20° a 30° en artroplastias primarias y un intervalo de rango de 5° a 15° en diagnósticos preoperatorios más graves como cirugía de revisión o artritis glenohumeral. (Tabla 4)

Como se ha dicho anteriormente, existe una escasa evidencia sobre la rehabilitación en este tipo de artroplastia, por lo que se deberían llevar a cabo más estudios que investiguen sobre las pautas de rehabilitación más recomendadas y evalúen la mejora del ROM, funcionalidad, dolor y los síntomas subjetivos de los pacientes tras la rehabilitación postoperatoria.

7. CONCLUSIÓN.

Al realizar la lectura exhaustiva de los estudios y revisiones encontradas hemos visto que no hay un protocolo establecido para este tipo de artroplastias, solamente opiniones de expertos ¹ y algunas pautas llevadas a cabo en estudios, aun así, podemos concluir:

- Es de gran importancia que los profesionales conozcan el tipo de intervención, el implante, el abordaje y las características preoperatorias de cada paciente para otorgarle una óptima rehabilitación fisioterapéutica.
- Se debe conocer las diferencias entre TSA y RTSA y con un hombro sano, para saber establecer la normalidad en los patrones de movimiento escapular y glenohumeral, ya que se ha visto una mayor contribución escapular para contrarrestar la deficiencia de movimiento humeral.
- Se tienen que conocer las características preoperatorias, procedimientos quirúrgicos y tipo de abordaje para establecer correctamente los tiempos de recuperación.
- Sería interesante el diseño de una fase de acondicionamiento preoperatoria, incidiendo en el fortalecimiento del músculo deltoides que podría facilitar la recuperación de la movilidad y funcionalidad tras la artroplastia.
- Es necesario que los pacientes creen adherencia al tratamiento y, además, tras el alta continúen con la terapia física para evitar una disminución del ROM, aumento del dolor y rigidez.
- Las pautas encontradas en los estudios y revisiones muestran su utilidad en la rehabilitación fisioterapéutica tras RTSA, por lo que es de gran ayuda establecer un protocolo de rehabilitación, ya que se ha demostrado que en la etapa postoperatoria se produce una mejoría de la movilidad, funcionalidad e independencia. (Tabla 7. *Protocolo de fisioterapia*)

8. ANEXOS DE FIGURAS Y TABLAS.

Figura 1. *Paciente con migración cefálica de húmero.*



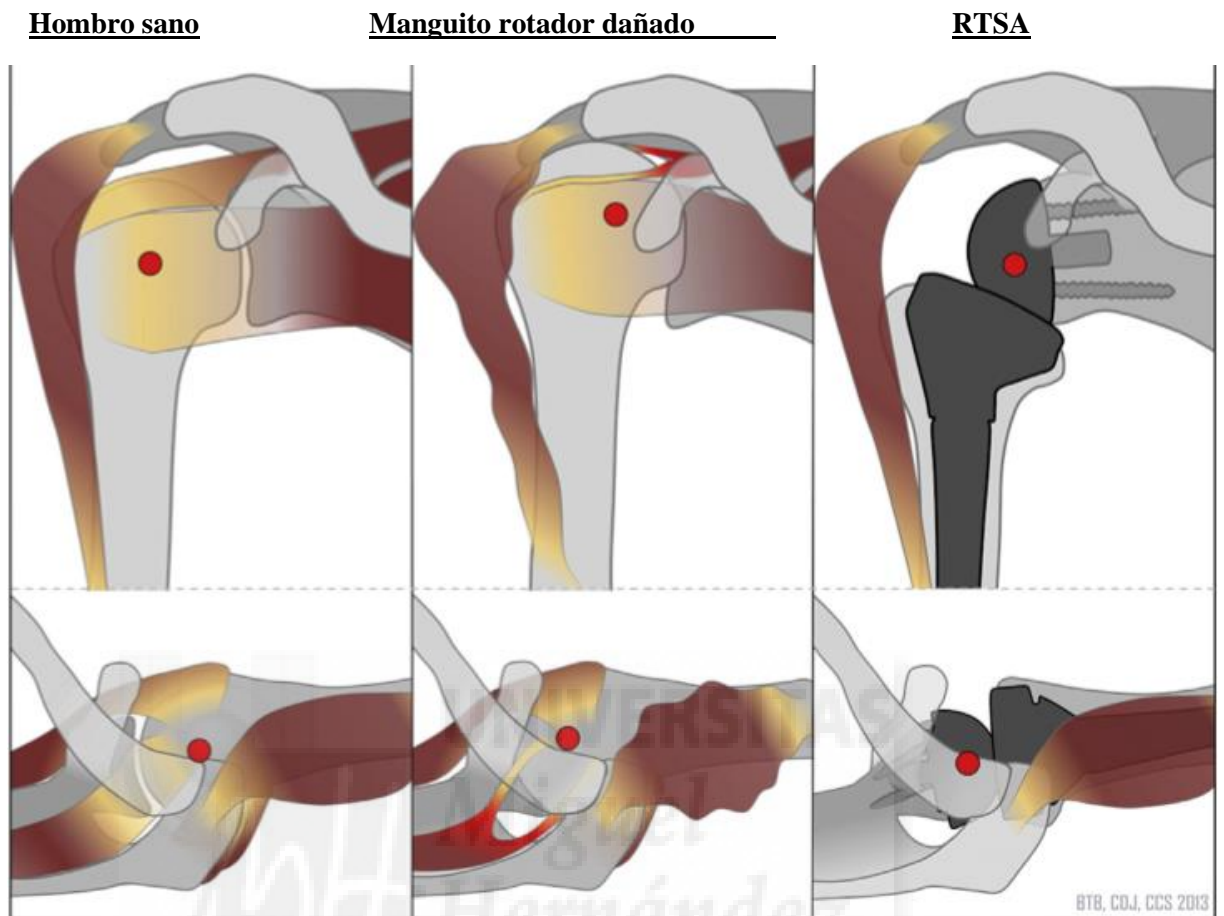
Recuperado de "Reverse Shoulder Arthroplasty." D. Jarrett, Claudius. 2013 ORTHOP CLIN N AM. 44(3):392.

Figura 2. *Partes que componen la RTSA.*



Modificado de "Rehabilitation Following Reverse Total Shoulder Arthroplasty." Boudreau, Stephanie. 2007 J Orthop Sports Phys Ther.37(12):735.

Figura 3. Estado de la articulación en un hombro sano, en un manguito dañado y en una RTSA.



Modificado de "Reverse Shoulder Arthroplasty." D. Jarrett, Claudius. 2013 ORTHOP CLIN N AM. 44(3):390.

Figura 4: *Rango de movimiento preoperatorio y postoperatorio en un paciente.*



Recuperado de “Reverse shoulder arthroplasty patient personalized rehabilitation protocol. Preliminary results according to prognostic groups”. Romano, Alfonso Maria. 2017. M.L.T.J.7(2):26

Figura 5: *Paciente tras un año de la intervención.*



Recuperado de “Patient reported activities after reverse total shoulder arthroplasty in rotator cuff arthropathy patients”. Alcobía- Díaz, B.2017. SECOT. 61(4):27.

Figura 6. Diagrama de flujo.

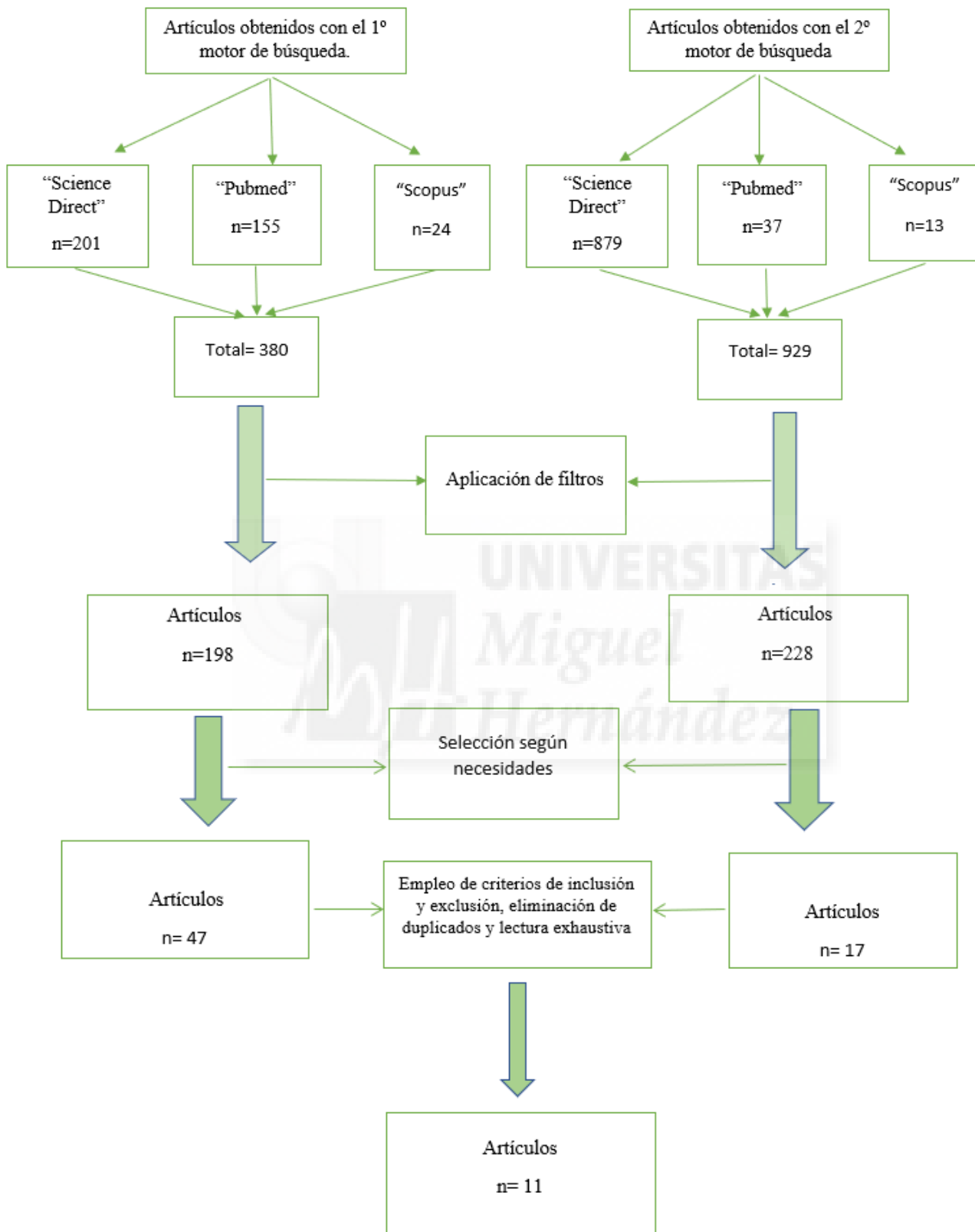


Figura 7: Escala Constant.

CONSULTAS EXTERNAS	UNIDAD DE HOMBRO
CONSTANT SCORE	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; min-height: 60px;">NHC y Nombre del Paciente</div>	Operación/Diagnostico: _____ Fecha: _____ Lateralidad: R L
Examen: Pre-op 3 meses 6 meses 1 año 2 años ___ años	
A.- Dolor (/15): media (1 + 2/2) <input style="width: 40px;" type="text"/> 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 a La puntuación es inversamente proporcional a la la escala de dolor (Por ejemplo, un nivel de 5 son 10 puntos)	
Nivel de dolor: 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) <input style="width: 40px;" type="text"/> B	
1. ¿Esta limitada tu vida diaria por tu hombro? No = 4, Limitacio moderada = 2, Limitacion severa = 0 _____	
2. ¿Esta limitada tu actividad deportiva por tu hombro? No = 4, Limitacio moderada = 2, Limitacion 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 (esternon) = 4, Cuello = 6, Cabeza = 8, Sobre cabeza = 10 _____	
C.- Balance articular (/40): Total (1 + 2 + 3 + 4) <input style="width: 40px;" type="text"/> C	
1.- Flexion anterior: 0-3 0 pts 31-60 2 pts 61-90 4 pts 91-120 6 pts 121-150 8 pts >150 10 pts	2.- Abduccion: 0-30 31-60 61-90 91-120 121-150 >150
3.- Rotracion externa: _____ Mano nuca 0 pts Mano detras de la cabeza y codos delante 2 pts Mano detras de la cabeza y codos detras 4 pts Mano sobre la cabeza y codos delante 6 pts Mano sobre la cabeza y codos detras 8 pts Elevacion completa del brazo 10 pts	4.- Rotacion interna: (Pulgar hasta) _____ Muslo Nalga Artic. SI Cintura T12 Entre las escapulas
D.- Fuerza (/25): Puntos: media (kg) x 2 = <input style="width: 40px;" type="text"/> D	
Primera medicion: Segunda medicion: Tercera medicion: Cuarta medicion: Quinta medicion: Average pulls: _____	
TOTAL (/100): A + B + C + D <input style="width: 40px;" type="text"/>	

Tabla 1: Artículos escogidos para la revisión bibliográfica.

Base de datos	Artículo	Autor/año	Revista/Índice de impacto	Tipo de estudio/NICE.	Recomendación NICE
Pubmed	Kinematic evaluation of patients with total and reverse shoulder arthroplasty during rehabilitation exercises with different loads.	Toledo, et al. 2012.	Clinical Biomechanics Q2.	Estudio transversal/ 3	D
Pubmed	The active and passive kinematic difference between primary reverse and total shoulder prostheses.	Alta MD, et al. 2014.	Journal of Shoulder and Elbow Surgery Q1.	Ensayo comunitario/ 2-	D
Pubmed	Pre-operative factors influence the recovery of range of motion following reverse shoulder arthroplasty.	Collin, et al. 2017.	International Orthopaedics Q2.	Estudio de cohortes prospectivo/ 2+	C
Science Direct	Patient reported activities after reverse total shoulder arthroplasty in rotator cuff arthropathy patients.	Alcobía- Díaz, et al. 2017.	SECOT	Estudio descriptivo retrospectivo/2+	C
Pubmed	Proprioception in total, hemi- and reverse shoulder arthroplasty in 3D motion analyses: a prospective study.	Kasten, et al. 2009.	International Orthopaedics Q2.	Ensayo comunitario/2-	D
Pubmed	Reverse shoulder arthroplasty: the role of physical therapy on the clinical outcome in the mid-term to long-term follow-up.	Uschok, et al. 2018.	Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery Q2.	Estudio descriptivo prospectivo/2-	D
Pubmed	Reverse shoulder arthroplasty patient personalized rehabilitation protocol. Preliminary results according to groups.	Romano, et al. 2017.	Muscle, Ligaments and Tendons Journal	Estudio descriptivo retrospectivo/2+	C
Pubmed	Rehabilitation Following Reverse Total Shoulder Arthroplasty.	Boudreau, et al. 2007.	Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy Q1.	Revisión bibliográfica/4.	D
Pubmed	Anatomical and biomechanical framework for shoulder arthroplasty rehabilitation.	Wolff, et al. 2017.	Journal of Hand Therapy Q4.	Revisión bibliográfica/4.	D
Pubmed	Reverse Shoulder Arthroplasty.	Jarrett, et al. 2013.	Orthopaedic Clinics of North America Q1.	Revisión bibliográfica/4.	D
Science Direct	Rehabilitation for shoulder arthroplasty.	Payne, et al. 2015	Orthopaedics and Trauma.	Revisión bibliográfica/4	D

Tabla 2. Tabla de resultados de los estudios escogidos para la revisión.

Autor, revista y año	Objetivos	Participantes e intervención	Instrumentos	Pautas de Rehabilitación	Resultados
(Mahnic de Toledo, et al. Clin Biomech. 2012)	Describir la cinemática articular durante la elevación y abducción con diferentes cargas.	Grupo A: 17pax 20 <u>TSA</u> 72 \bar{a} media Grupo B: 8pax 9 <u>RTSA</u> . 73 \bar{a} media Grupo C: 15pax 25 \bar{a} media	Dispositivo de rastreo electromagnético.	No establece pautas.	Grupo A y B > mvto escapular y aumenta en carga. < mvto humeral No diferencias entre grupos. Grupo C > mvto escapular en situaciones sin carga. > mvto humeral.
(Alta, et, al. JSES. 2014)	Determinar las diferencias cinemáticas entre TSA y RTSA.	Grupo A: 16pax 19 <u>RTSA</u> 69 \bar{a} media Grupo B: 17pax 20 <u>TSA</u> . 72 \bar{a} media	Dispositivo de rastreo electromagnético.	Cabestrillo y PROM 6 sem. Tras ellas AAROM. A las 12 sem fortalecimiento	TSA > mvto escapular en el plano sagital y escapular. No hay diferencias significativas entre grupos.
(Collin, et al. SICOT. 2017)	Valorar si los factores preoperatorios están asociados con la rehabilitación.	n: 101 RTSA , Divididos a las 6 sem. Grupo A: 10pax con <90° de flexión Grupo B: 91pax con >90° de flexión. 75 \bar{a} media.	Valoración de 2 años. Caract. basales. Ev. goniométrica. Fuerza de deltoides. CS	No establece pautas.	> flexión entre 3 y 6 meses. > rotaciones hasta los 12 meses. A los 12 meses el 97% de los pacientes superaron los 90° de flexión.
(Alcobia-díaz, et al. SECOT. 2017)	Determinar las repercusiones de RTSA que afectan a las AVD.	n: 116pax con RTSA.	Seguimiento 53 meses Características basales EVA CS ajustada edad y sexo Ev. goniométrica. Cuestionario de AVD	Ejercicios pendulares y asistidos y un protocolo durante 6 semanas.	< dolor > puntuación CS 20% limitaciones AVD baja demanda 51% limitaciones AVD alta demanda. Mayor dificultad AVD implican rotación interna.

Tabla 2. Tabla de resultados de los estudios escogidos para la revisión.

Autor/ revista/ año	Objetivos	Participantes e intervención	Instrumentos	Pautas de rehabilitación	Resultados
(Kasten, et al. SICOT. 2008)	Valorar la propiocepción tras TSA, hemiartroplastia (HA), RTSA y sujetos sanos.	Grupo A: 13pax TSA 70 \bar{a} media Grupo B: 8pax HA 65 \bar{a} media Grupo C: 5pax RTSA73 \bar{a} media Grupo control: 10pax 65 \bar{a} media	Ev. hasta los 6 meses. Pruebas cinestésicas flexión de 30°, 60°, abducción de 30°, 60° y rotaciones de 30°	No establece pautas	< propiocepción flexión de 60°, rotación externa de 30°. No se mostraron cambios entre subgrupos. Grupo control no mostraron diferencias entre ambos miembros.
(Uschok, et al ARCH ORTHOP TRAUM SU.2018)	Beneficios de la fisioterapia medio y largo plazo en cuanto a la función objetiva y subjetiva del hombro.	Grupo A, 9pax Grupo B, 4pax Grupo C, 7pax } 73 \bar{a} media	Seguimiento de 62 meses. Escala DASH. CS y CS ajustada por edad y sexo	ROM, estabilización glenohumeral fortalecimiento de musculatura periescapular. Durante 6 semanas	> CS significativamente. > CS ajustada por edad y sexo mejoró destacando en el Grupo A > DASH.
(Romano M. A. et al. M.L.T.J. 2017)	Protocolo de rehabilitación según los parámetros clínicos e intraoperatorios.	Grupo A, 52pax Grupo B, 39pax Grupo C, 21pax } 72 \bar{a} media.	Seguimiento de 30 meses Ev. clínica EV. goniométrica CS	Protocolo personalizado según grupo.	Mejoría de todos los parámetros, mayor aumento de flexión y CS en el grupo C

Tabla 3. *Tabla de resultados de las revisiones escogidas.*

Autor/revista /año	Objetivos	Resultados	Conclusión	Tipo de estudio.
(Wolff. et al. Journal of Hand Therapy. 2017)	Describir las características y evidencia sobre TSA y RTSA y discutir las implicaciones para la rehabilitación.	<ul style="list-style-type: none"> -Protección de la articulación. - Aumentar el ROM -Restaurar la función deltoidea y periescapular. -Reeducar el deltoide posterior. -Evitar complicaciones. 	<p>Se debe tener en cuenta los cambios biomecánicos, la prótesis, cirugía, técnica, estado preoperatorio del paciente.</p> <p>Integrarlos junto con la evidencia existente para guiar el tratamiento específico.</p>	Revisión bibliográfica.
(Boudreau, et al. J Orthop Sports Phys Ther. 2007)	Revisar las indicaciones y crear un protocolo de rehabilitación para RTSA.	<ul style="list-style-type: none"> -Comunicación interdisciplinaria. -Protección de la articulación. - Aumentar el ROM -Restaurar la función deltoidea. 	<p>La RTSA es un procedimiento diferente a TSA y se debe conocer las características, complicaciones y su rehabilitación postoperatoria debe ser diferente a TSA.</p>	Revisión bibliográfica.
(Jarret. et al. Orthop Clin North Am. 2013)	Determinar las características, las indicaciones y complicaciones de RTSA y pautas sobre la rehabilitación.	<ul style="list-style-type: none"> -Comunicación interdisciplinaria. -Protección de la articulación. -Aumentar gradualmente el PROM, AAROM y AROM. 	<p>Mejora en el dolor y la función de sobrecarga. Sus indicaciones se han ampliado con resultados prometedores.</p> <p>Se requiere más investigación</p>	Revisión bibliográfica.
(Payne. et al. Orthop Trauma. 2015)	Detallar ejercicios específicos para adaptarlos según las necesidades de cada individuo y optimizar la recuperación funcional.	<ul style="list-style-type: none"> -Comunicación interdisciplinaria. -Protección de la articulación. -Aumentar gradualmente el PROM. 	<p>Implementar un programa de rehabilitación basado en ejercicio adaptado optimiza la recuperación funcional y las expectativas del paciente.</p>	Revisión bibliográfica.

Tabla 4. Resultados del balance articular de los diferentes estudios.

Autores.	ROM preoperatorio				Rehabilitación postoperatoria			Seguimiento	Resultados			
	FLEX	ABD	RE	RI	Inmediata.	Media	Tardía.	Evaluación	FLEX	ABD	RE	RI
Toledo, et al.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alta, et al.	-	-	-	-	Cabestrillo ↑ PROM	↑ AAROM	-	-	93° media.	93° media.	31° media.	21° media.
Collin, et al.	80, 2° media.	-	9, 9° media.	-	Cabestrillo ↑ PROM	Reactivación deltoidea	No recomienda fortalecimiento	6 meses	130° de media.	-	-	-
Alcobía-Díaz, et al.	60° media.	50° media.	17° media.	17° media.	Pendulares ↑ AAROM	-	-	53 meses.	130° media.	115° media.	22° media.	22° media.
Kasten, et al.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uschock, et al.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Romano, et al Grupo A	89, 2° media.	-	8, 6° media.	3, 2° media.	↑ Cabestrillo ↑ PROM, isométricos	↑ PROM, AAROM Fortalecimiento	Fortalecimiento	29 meses.	144, 7° media.	-	26, 5° media.	7, 2° media.
Grupo B	78, 3° media.	-	2, 3° media.	3, 8° media.	↑ Cabestrillo ↑ PROM, ↑ AAROM isométricos.	-	-	29 meses.	132, 8° media.	-	12, 6° media.	5° media.
Grupo C	58, 9° media.	-	-4, 5° media.	2, 1° media.	Cabestrillo. ↑ PROM	-	-	29 meses	122, 8° media.	-	7, 9° media.	4, 3° media.

Tabla 5. Resultados de las AVD realizadas.

Porcentaje de pacientes que realizan las diferentes actividades de baja, media y alta demanda funcional.		
Baja demanda, % (sin estrés articular, ni levantamiento de peso, < 90° de elevación)	Moderada demanda, % (con tensión articular, levantamiento de peso < 4 kg, >90° de elevación)	Alta demanda, % (tensión articular repetitiva, levantamiento de peso > 4 kg, >90° de elevación)
Hablar por teléfono. 88	Barrer/Fregar suelos. 69	Arrastrar el carro de la compra, 57
Cocinar, 72	Fregar vajilla, 39	Cuidado de otras personas, 57
Coser, 75	Planchar, 11	Conducir, 69
Peinarse, 85	Hacer la cama, 69	Portar equipaje propio, 48
Rascarse espalda, 8	Bricolaje doméstico, 48	Limpiar cristales, 11
Desabrocharse sujetador, 3	Transferencias, 75	Tirar la basura, 63
Ducha/Baño, 55	Gimnasia de mantenimiento, 11	Cambiar bombillas, 11
Vestirse, 80	Llevar bolso, 70	Deporte de raqueta, 0
Jugar a naipes, 88	Levantar objetos < 4kg, 48	Levantar >4kg, 24
Bicicleta estática, 62	Jardinería doméstica, 48	Cazar, 0
Escribir, 88	Nadar a braza, 3	Nadar a crol, 3
Leer libro sujeto con la mano, 74		Coger objetos de estantes altos, 3
Manejar un ordenador personal, 80		
Comer, 92		
Maquillarse, 75		
Afeitarse, 90		
Lavarse los dientes, 80		

Recuperado de “Patient reported activities after reverse total shoulder arthroplasty in rotator cuff arthropathy patients”. Alcobía-Díaz. B. 2017. SECOT.61(4):27.

Tabla 6. *Protocolo de rehabilitación según diagnóstico preoperatorio.*

<p>Grupo A. Cuidado Bajo.</p> <p>Diagnóstico: osteoartritis primaria, artropatía o desgarro masivo de RC</p>	<p>Grupo B. Cuidado Medio.</p>	<p>Grupo C. Cuidado Alto. Diagnóstico: cirugía de revisión, secuelas de fractura, artritis reumatoide, transferencia de tendones.</p>
<p>Cabestrillo que posicione en una ligera abducción durante 2 semanas. Recuperar movilidad pasiva y ejercicios activos del codo, muñeca y mano.</p> <p>A partir de la 2ª semana se pueden iniciar movimientos activo-asistidos (flexión de hasta 60°, abducción hasta 45/60°, rotación externa en el plano escapular hasta 20°)</p> <p>Desde la 3ª semana, consolidados todos los avances anteriores se añaden gradualmente ejercicios isométricos para músculos estabilizadores de escápula y deltoides, ejercicios de propiocepción (flexión hasta 120°, abducción hasta 90°, rotación externa de 20°, comenzar con rotación interna con el húmero en posición de 60° de abducción) de 6ª a 8ª semana (flexión de 130° a 180°, aumento gradual de las rotaciones)</p> <p>A la 8ª semana se inician ejercicios con bandas elásticas para fortalecer los músculos hasta que en la 12ª semana el terapeuta busca la recuperación completa en todos los aspectos: la ROM activa y pasiva, la estabilidad, la fluidez de movimiento y la coordinación neuromuscular con el objetivo de alcanzar las AVD y volver al trabajo.</p>	<p>De manera similar al grupo A (dedicando un fisioterapeuta 3 veces por semana durante 4 meses) Cabestrillo durante 3 semanas.</p> <p>Postoperatorio inmediato, se centra en las articulaciones escapulo torácica tratando de restaurar el rango completo de movimiento, liberando adherencias.</p> <p>Se extienden todas las fases a un mes más en comparación con el primer grupo.</p> <p>La terapia de estimulación muscular para el manguito restante, fibras deltoides posterior y los músculos rotadores externos; ejercicios isométricos para la rotación externa.</p> <p>En caso de reparación tendón a tendón del subescapular, la rotación externa pasiva está prohibida en el 1º mes.</p> <p>La rotación interna activa no se inicia antes del 2º mes. Siguiendo indicaciones del grupo A.</p>	<p>Cabestrillo durante 4 semanas. Además del protocolo de los grupos A y B, un fisioterapeuta sigue al paciente todos los días durante 2 meses en el caso de secuelas de fracturas y durante un mes en los demás casos.</p> <p>A continuación, 3 veces a la semana hasta un total de 56 meses de terapia.</p> <p>Ayuda con consultas médicas para establecer los objetivos.</p>

Recuperado de “Reverse shoulder arthroplasty patient personalized rehabilitation protocol. Preliminary results according to prognostic groups. 2017. M.L.T.J.7(2):265.

Tabla 7. *Protocolo de fisioterapia.*

<p>Fase I: (Día 1 a la 6ª semana)</p>
<p>Inmovilización: Sling, durante 3-4 semanas, excepto durante la rehabilitación y los ejercicios domiciliarios. Debe llevarse también durante el descanso nocturno.^{2,4,10,13} Las 3 primeras semanas, se recomienda asociar la cincha. El uso del sling puede ser extendido hasta la 6ª semana, si la cirugía es de revisión.¹</p>
<p>Recomendaciones: Durante el decúbito supino y el reposo nocturno, se debe colocar un cojín o toalla bajo el codo para evitar la extensión del brazo.^{2,4}(El paciente debe ser advertido que en todo momento debe visualizar el codo mientras esté tumbado). Evitar ROM activo de hombro, rotación externa activa o pasiva, estiramiento, coger peso y lanzar objetos con brazo contralateral. Evitar apoyarse sobre el brazo quirúrgico. Baño autorizado a las 1-2 semanas.</p>
<p>Ejercicios: ROM pasivo: puede ser iniciado el primer día, pero dependiendo de la calidad ósea y de las incidencias operatorias, el inicio puede ser retrasado hasta la 4ª semana.^{1,4}</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ejercicio de flexión y elevación en el plano de la escápula en decúbito supino dentro de la tolerancia (máx. 3ª semana: 90° y 6ª semana: 120°). - La rotación externa debe ser indicada por el cirujano ortopédico, en el plano de la escápula (máx. 3ª semana: 20°-30° y 6ª semana: 40°-45°).⁴ - No hacer abducción pura ni rotación interna. (Rotación interna puede iniciarse en la 6ª semana) - ROM activo de codo, muñeca y mano.^{1,4} - Iniciar isométricos de deltoides y periescapulares submáximos sin dolor en el plano de la escápula desde el 5º día, evitando extensión de brazo. - Crioterapia frecuente (4-5 veces al día durante 20 minutos).⁴
<p>Fase II (De la 6ª a la 12ª semana)</p>
<p>Recomendaciones: Continuar con toalla o cojín bajo el codo en decúbito supino. Restricción de levantar objetos más pesados que una taza de café. Uso de la mano del miembro intervenido para AVD suaves.</p>
<p>Ejercicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Continuar con progresión del ROM pasivo.⁴ - Crioterapia para el control del dolor y la inflamación.⁴ - Gradualmente ROM activo- asistidos de hombro.⁴ <ul style="list-style-type: none"> - Flexión, elevación, rotación externa e interna en el plano de la escápula en decúbito supino, progresando a sedestación y bipedestación. - Isométricos submáximos de rotación externa e interna, con 0° de rotación y extensión. - Potenciación periescapular y deltoides con isotónico submáximo sin dolor, al final de la 8ª semana, evitando siempre la hiperextensión.² - Potenciación de la musculatura de codo, muñeca y mano con baja resistencia (peso de 1-2 kg). - Movilizaciones glenohumerales y escapulo torácicas.

Tabla 6. *Protocolo de fisioterapia.*

<p>A partir de la 9ª semana:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inicio de flexión en decúbito supino y elevación en el plano de la escápula con peso (de ½ a 1 kg), y progresar hacia sedestación y bipedestación. - Ejercicio isotónico de rotación externa e interna. - Progresión de la potenciación periescapular y deltoides con ejercicios isotónicos. - Progresión de las movilizaciones glenohumorales y escapulo torácicas.
<p>Fase III: A partir de la 12ª semana.</p>
<p>Recomendaciones: No levantar objetos con peso mayor a 3 kg. No hacer maniobras de levantamiento ni empujar. No lanzar objetos con el brazo afecto. Se permiten actividades que supongan la aducción y rotación interna más extensión del hombro, como ponerse una camisa, llevarse la mano a la nalga y a la espalda. ^{2,4}</p>
<p>Ejercicios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Continuar todas las medidas anteriores. - Progresión de ejercicios suaves de flexión y elevación resistidos en sedestación, bipedestación. - Mejora de la funcionalidad de la extremidad.
<p>Requisitos para el alta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Movilidad activa libre de dolor de 80°-120° de elevación y una rotación externa sobre los 30°.
<p>Fase IV: A partir del 4º mes. Continuar con programa domiciliario. Programa de ejercicio domiciliario (al menos 3 / 4 veces por semana) con el fin de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Continuación de la ganancia de fuerzas. - Continuar la progresión hacia un retorno funcional y actividades recreativas dentro de unos límites, determinados por el progreso de la rehabilitación y el médico.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alfonso Maria Romano, Francesco Oliva, Guglielmo Nastrucci, Pasquales Casillo, Angelo Di Giunta, Massimiliano Susanna, et al. Reverse shoulder arthroplasty patient personalized rehabilitation protocol. Preliminary results according to prognostic groups. M.L.T.J. 2017;7(2):263-270.
<https://dx.doi.org/10.11138%2Fmltj%2F2017.7.2.263>
2. Aviva L. Wolff, Lee Rosenzweig. Anatomical and biomechanical framework for shoulder arthroplasty rehabilitation. J HAN THER. 2017;30(2):167-174.
<https://doi.org/10.1016/j.jht.2017.05.009>
3. B. Alcobía- Díaz, F. Marco. Patient reported activities after reverse total shoulder arthroplasty in rotator cuff arthropathy patients. SECOT. 2017; 61 (4): 273-280.
<https://doi.org/10.1016/j.recote.2017.06.008>
4. Boudreau S, Boudreau ED, et al. Rehabilitation following reverse total shoulder arthroplasty. J Orthop Sports Phys Ther.2007;37(12):734-43.
[doi:10.2519/jospt.2007.2562](https://doi.org/10.2519/jospt.2007.2562)
5. Carol Payne, Anju Jaggi, Andre Le Leu, Raffaele Garofalo, Marco Conti. Rehabilitation for shoulder arthroplasty. Orthopaedics and Trauma. 2015;29(5):313-323.
<https://doi.org/10.1016/j.mporth.2015.09.003>
6. Claudius D. Jarrett, Brandon T. Brown, Christopher C. Schmidt. Reverse Shoulder Arthroplasty. ORTHOP CLIN N AM. 2013;44(3):389-408.
<https://doi.org/10.1016/j.ocl.2013.03.010>
7. Joelly Mahnic de Toledo, Dirk Jan Veeger. Kinematic evaluation of patients with total and reverse shoulder arthroplasty during rehabilitation exercises with different loads. Clin Biomech. 2012; 27 (8): 793-800.
<https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2012.04.009>
8. Matthias A, Zumstein MD, Pascal Boileau MD. Problemas, complications, reoperations, and revisions in reverse total shoulder arthroplasty: A systematic review. JSES. 2011;20(1):146-157.
<https://doi.org/10.1016/j.jse.2010.08.001>
9. Pascal Boileau MD, Istvan Hovorka MD, et al. Neer Award 2005: The Grammont reverse shoulder prosthesis: Results in cuff tear arthritis, fracture sequelae, and revision arthroplasty. JSES.2006;15:527-540.
<https://doi.org/10.1016/j.jse.2006.01.003>

10. Philippe Collin, Tetsuya Matsukawa, Patrick J. Denard, Solenn Gain. Pre-operative factors influence the recovery of range of motion following reverse shoulder arthroplasty. In *Orthop.* 2017; 41 (10): 2135-2142.

[doi: 10.1007/s00264-017-3573-4](https://doi.org/10.1007/s00264-017-3573-4)

11. Philip Kasten, Michael Maier, Oliver Rettig, Patric Raiss, Sebastian Wolf, Markus Loew. Proprioception in total, hemi- and reverse shoulder arthroplasty in 3D motion analyses: a prospective study. In *Orthop.* 2009; 33 (6): 1641-1647.

<https://dx.doi.org/10.1007%2Fs00264-008-0666-0>

12. Stephan Uschock, Sebastian Herrmann, Stephan Pauly, Carsten Perka, Stefan Greiner. Reverse shoulder arthroplasty: the role of physical therapy on the clinical outcome in the mid-term to long-term follow-up. *ARCH ORTHOP TRAUM SU.* 2018;138(10):1347-1352.

<https://doi.org/10.1007/s00402-018-2977-y>

13. Tjarco D.W. Alta MD, W. Jaap Willems MD, PhD. The active and passive kinematic difference between primary reverse and total shoulder prostheses. *JSES.* 2014; 23 (9): 1395-1402.

<https://doi.org/10.1016/j.jse.2014.01.04>

