



## Originales

# Resultados y factores pronósticos del tratamiento de las roturas masivas irreparables del manguito rotador con el espaciador subacromial en una serie de 23 casos

P. Carnero<sup>1</sup>, A. Rodríguez<sup>1</sup>, N. Zurita<sup>2</sup>, A. Calvo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ArthroSport Zaragoza

<sup>2</sup>Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital IMED Elche. Alicante

### Correspondencia:

Dr. Pablo Carnero Martín de Soto

Correo electrónico: pablocarneromds@hotmail.com

Recibido el 3 de junio de 2018

Aceptado el 26 de febrero de 2019

Disponible en Internet: abril de 2019

### RESUMEN

**Objetivo:** describir los resultados del espaciador subacromial como tratamiento de las roturas masivas irreparables del manguito rotador e identificar factores pronósticos.

**Métodos:** revisión retrospectiva con seguimiento prospectivo de casos consecutivos. Se registraron las variables demográficas básicas y las referentes al tipo de rotura del manguito. Los resultados se expresaron como mejoría postoperatoria del rango de movilidad, de la puntuación en las escalas visual analógica (VAS), American Shoulder and Elbow Surgeons Score (ASES) y Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH), aparición de eventos adversos postoperatorios y necesidad de reintervención. Se analizaron las variables preoperatorias según los eventos adversos registrados por medio de un análisis bivariante para determinar su valor pronóstico.

**Resultados:** se incluyeron 23 hombros de 21 pacientes (60,9% mujeres, 70,3 ± 7,9 años de edad media, 43,5% reintervenciones). El seguimiento medio fue de 20,3 ± 11,7 meses. Se observaron mejorías significativas en el rango de movilidad –flexión preoperatoria: 100,7 ± 34,9; postoperatoria: 132,9 ± 36,9 (p = 0,001); rotación externa preoperatoria: 45 ± 26,8; postoperatoria: 67,4 ± 23,1 (p = 0,001); rotación interna preoperatoria: 13,4% al menos a L5; postoperatorio:

### ABSTRACT

**Outcomes and prognostic factors of treatment of massive irreparable rotator cuff tears with the subacromial spacer in a 23 cases series**

**Objective:** to describe outcomes of the subacromial spacer used as treatment for irreparable rotator cuff tears and to identify prognostic factors.

**Methods:** retrospective review with prospective follow-up of consecutive cases. Basic demographical variables and characteristics of the tears were registered preoperatively. Outcomes were presented as improvement in range of motion, Visual Analogue Scale (VAS), American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) and Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand (DASH) scores, rate of postoperative adverse events and need for revision surgery. A bivariate analysis was performed to analyze preoperative variables according to the adverse events registered, in order to determine its prognostic value.

**Results:** 23 shoulders from 21 patients (60.9% females, 70.3 ± 7.9 mean age, 43.5% revision surgeries) were enrolled. Mean follow-up was 20.3 ± 11.7 months. Significant improvement was observed in range of motion –preoperative



<https://doi.org/10.24129/j.reaca.26165.fs1806031>

© 2019 Fundación Española de Artroscopia. Publicado por Imaidea Interactiva en FONDOSCIENCE® (www.fondoscience.com). Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

ria: 56,5% ( $p = 0,02$ )– y en las escalas VAS –preoperatoria:  $7,8 \pm 1$ ; postoperatoria:  $3,2 \pm 2,7$  ( $p = 0,001$ )–, ASES –preoperatoria:  $22,6 \pm 7,2$ ; postoperatoria:  $70,2 \pm 23,6$  ( $p = 0,003$ )– y DASH –preoperatoria:  $67,9 \pm 7,7$ ; postoperatoria:  $30,1 \pm 18,8$  ( $p = 0,003$ )–. Se registraron 10 eventos adversos postoperatorios (43,5%), siendo el más frecuente la aparición de dolor intenso en algún momento durante el seguimiento (7 casos). Dos pacientes precisaron reconversión a prótesis invertida de hombro y en uno se realizó un bloqueo nervioso periférico analgésico por parte de la Unidad del Dolor. El resto de los eventos adversos se resolvieron con tratamiento conservador. No se encontraron diferencias entre los grupos que predijeran la aparición de complicaciones.

**Conclusiones:** el espaciador subacromial mejora la movilidad, el dolor y la funcionalidad postoperatorios en pacientes con roturas irreparables de manguito. La tasa de eventos adversos postoperatorios es elevada. No se identifican factores pronósticos que determinen una evolución clínica satisfactoria.

**Relevancia clínica:** el espaciador subacromial es una alternativa válida en el tratamiento de las roturas irreparables de manguito, aunque el porcentaje de eventos adversos es alto.

**Nivel de evidencia:** nivel IV. Serie de casos.

**Palabras clave:** Rotura masiva. Manguito rotador. Tratamiento. Espaciador subacromial. Resultados.

## Introducción

El tratamiento de las roturas masivas del manguito rotador supone un reto para el cirujano ortopédico. El dolor que con frecuencia aparece en estas situaciones más la pérdida de la estabilización dinámica atribuida al manguito durante la contracción del deltoides conllevan una incapacidad difícil de tolerar para el paciente. Además, el pronóstico del tratamiento de estas lesiones es incierto y depende de gran cantidad de factores tales como la edad, la situación funcional previa, las expectativas de recuperación, la atrofia del tendón y del vientre muscular, etc. El factor más estudiado es el tipo de tratamiento empleado, sin que se haya definido con exactitud qué opción terapéutica es más efectiva.

Diferentes soluciones se han postulado en el tratamiento de las roturas masivas del manguito rotador, especialmente en aquellas consideradas irreparables. Estas varían en complejidad e inclu-

flexion:  $100,7 \pm 34,9$ ; postoperative:  $132,9 \pm 36,9$  ( $p = 0,001$ ); preoperative external rotation:  $45 \pm 26,8$ ; postoperative:  $67,4 \pm 23,1$  ( $p = 0,001$ ); preoperative internal rotation: 13.4% reached at least L5; postoperative: 56.5% ( $p = 0,02$ )–, VAS –preoperative:  $7,8 \pm 1$ ; postoperative:  $3,2 \pm 2,7$  ( $p = 0,001$ )–, ASES –preoperative:  $22,6 \pm 7,2$ ; postoperative:  $70,2 \pm 23,6$  ( $p = 0,003$ )– and DASH –preoperative:  $67,9 \pm 7,7$ ; postoperative:  $30,1 \pm 18,8$  ( $p = 0,003$ )–. 10 adverse events were registered (43.5%), the most frequent was severe postoperative pain at any time during follow-up (7 cases). Two patients required revision surgery to reverse shoulder arthroplasty and one received an analgesic peripheral nerve blockade. No differences were found between groups when looking for prognostic factors.

**Conclusions:** subacromial spacer improves postoperative range of motion, pain and function in patients with irreparable rotator cuff tears. Adverse events rate is high. Prognostic factors that predict satisfactory results were not identified.

**Clinical relevance:** subacromial spacer is a valid alternative as treatment of irreparable rotator cuff tears.

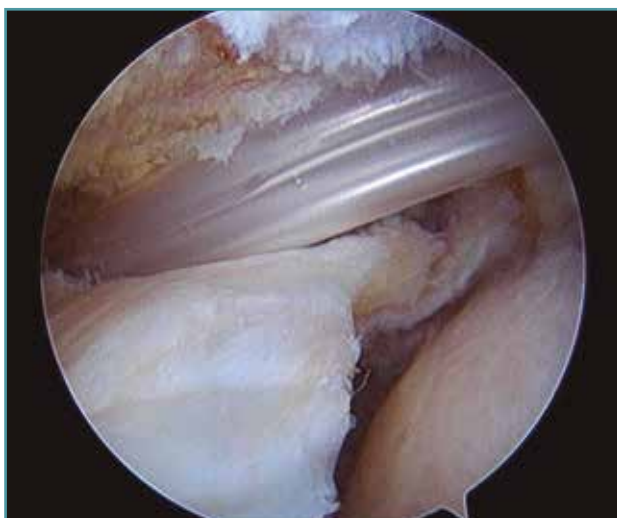
**Level of evidence:** level IV. Case series.

**Key words:** Massive tear. Rotator cuff. Treatment. Subacromial spacer. Outcomes.

yen el tratamiento rehabilitador<sup>(1)</sup>, el desbridamiento simple eliminando posibles generadores de dolor<sup>(2,3)</sup>, la reparación parcial o total<sup>(4-6)</sup>, las transferencias tendinosas<sup>(7,8)</sup>, la reconstrucción capsular superior<sup>(9)</sup>, el empleo de injertos alógenos o artificiales<sup>(10)</sup>, la artrodesis y el reemplazo articular con prótesis invertida de hombro<sup>(11)</sup>.

El ascenso de la cabeza humeral durante la contracción del deltoides es el origen biomecánico de la disfunción del hombro y de la degeneración articular cuando se produce una rotura masiva del manguito. Para combatir este fenómeno se desarrolló la técnica del espaciador subacromial biodegradable, cuyo objetivo es mantener la cabeza centrada durante la contracción del deltoides<sup>(12)</sup> (**Figura 1**). Sin embargo, la experiencia derivada de su uso es todavía limitada, sin que se hayan definido con exactitud los resultados ni las complicaciones a medio o largo plazo.

El objetivo de este estudio es describir los resultados clínicos de la implantación artroscópica



**Figura 1.** Implantación del espaciador subacromial previa a su relleno con suero salino.

del espaciador subacromial biodegradable como tratamiento de las roturas masivas irreparables del manguito rotador e identificar variables que actúen como factores pronósticos. La hipótesis principal es que el empleo del espaciador conlleva una mejoría en el dolor y la situación funcional del paciente. La hipótesis secundaria es que un grado avanzado de artropatía glenohumeral y un déficit de elevación activa actuarían como factores de mal pronóstico.

## Métodos

Se realizó una revisión retrospectiva con seguimiento prospectivo de pacientes consecutivos a los que se les implantó el espaciador subacromial biodegradable InSpace™ *balloon system* (Ortho Space Ltd., Kfar Saba, Israel) como tratamiento de una rotura masiva irreparable del manguito rotador durante el periodo comprendido entre septiembre de 2014 y agosto de 2017.

Se incluyeron pacientes mayores de 50 años intervenidos quirúrgicamente por vía artroscópica de roturas masivas irreparables del manguito rotador sintomáticas tras al menos 3 meses de tratamiento conservador inefectivo en los que se empleó el espaciador subacromial. Se definió rotura masiva como aquella que afectaba de forma aislada al supraespinoso con más de 5 cm de retracción mediolateral o bien roturas del supraes-

pinoso y, al menos, del infraespinoso o subescapular. Se definió rotura irreparable como aquella que reuniera al menos 2 de los 3 criterios siguientes: 1) retracción del cabo tendinoso hacia medial de al menos 4 cm; 2) infiltración grasa del vientre muscular afectado mayor del 50% (Goutallier 3 o 4); o 3) imposibilidad de conseguir una cobertura completa de la cabeza humeral en una reparación *tendon-to-bone* con los remanentes tendinosos. Se excluyeron pacientes cuyo síntoma preoperatorio principal fuera la rigidez (definida como la suma de flexión y abducción pasivas inferior a 180°), el empleo de cirugía abierta, que declinaron participar en el estudio, con seguimiento inferior a 6 meses y cualquier caso en el que no se empleara el espaciador subacromial.

Todas las cirugías fueron realizadas por el mismo cirujano posicionando al paciente en decúbito lateral con tracción longitudinal. El protocolo quirúrgico incluyó un primer tiempo artroscópico en la articulación glenohumeral y posteriormente la evaluación de la rotura al pasar al espacio subacromial a través de portales estándar posterior, lateral y anterior. La irreparabilidad de la rotura se confirmó intraoperatoriamente tras observar la calidad del tejido y la retracción de los cabos tendinosos. La implantación del dispositivo InSpace™ *balloon system* se realizó según la técnica quirúrgica descrita por el fabricante.

Tras la intervención, el brazo se mantuvo en cabestrillo para el alivio del dolor, animando al paciente a retirárselo para las actividades cotidianas desde el inmediato. Se permitió una movilidad activa libre precoz de la extremidad según la tolerancia. La fisioterapia postoperatoria se realizó en todos los casos por el mismo fisioterapeuta y se estableció un protocolo individualizado cuyos objetivos primordiales fueron la ganancia del rango articular, la corrección de la disquinesia escapular y la potenciación de la musculatura escapulotorácica. El profesional encargado de la rehabilitación postoperatoria fue el mismo que realizó el trabajo preoperatorio.

Se registraron como variables los datos demográficos básicos, las características de la rotura del manguito definidas como extensión en el plano sagital, número de tendones afectados, grado de retracción coronal según la clasificación de Patte<sup>(13)</sup>, grado de infiltración grasa del vientre muscular según la clasificación de Goutallier<sup>(14)</sup>, grado de artrosis glenohumeral por artropatía del man-

guito rotador según la clasificación de Hamada<sup>(15)</sup> y si se trató de una reintervención. La realización de gestos quirúrgicos asociados se registró tras la revisión de la hoja operatoria. Los resultados se presentaron como variación pre- y postoperatoria del rango articular y de las puntuaciones de la Visual Analogue Scale (VAS), del Disabilities of the Arm, Shoulder and Elbow Score (DASH Score) y del American Shoulder and Elbow Surgeons Score (ASES). La información sobre las variables preoperatorias se obtuvo a partir de la revisión de la historia clínica. La medición del rango articular postoperatorio se hizo por medio de entrevistas presenciales. Las puntuaciones de las escalas funcionales se obtuvieron por medio de entrevistas telefónicas y presenciales. Se registró la aparición de eventos adversos postoperatorios y la necesidad de una nueva intervención quirúrgica.

Se dividió a la muestra en función de la aparición de eventos adversos postoperatorios y se realizó un análisis bivalente entre las variables preoperatorias para determinar su valor pronóstico.

Las variables cualitativas se presentan como porcentaje, las cuantitativas como media y desviación típica. Se emplearon los test de Wilcoxon y McNemar para comparar los datos apareados, y los test Chi-cuadrado y U de Mann-Whitney para los no apareados. Se consideró una diferencia estadísticamente significativa un valor de  $p < 0,05$ .

## Resultados

En el estudio se incluyeron 21 pacientes (23 hombros) consecutivos, sin que hubiera ninguna exclusión. El 60,9% eran mujeres con una edad media de  $70,3 \pm 7,9$  años. En el 69,6% el lado dominante era el afectado. El 43,5% fueron reintervenciones de cirugías previas de reparación fallidas, con un tiempo medio hasta la reoperación de  $46,4 \pm 44,1$  meses. El seguimiento medio fue de  $20,3 \pm 11,7$  meses. La **Tabla 1** refleja las características de las roturas de los pacientes incluidos. Seis casos (26,1%) presentaban un patrón pseudo-parético de movilidad previo a la operación, definido como elevación activa menor de  $90^\circ$  con elevación pasiva libre<sup>(16)</sup>. En 6 pacientes (26,1%) se comprobó la integridad del tendón de la porción larga del bíceps, procediéndose a la tenotomía del mismo sin que se realizara ninguna tenodesis. En 4 casos (17,4%) se realizó una reparación parcial de

**Tabla 1. Características de las roturas del manguito rotador**

<b>Retracción coronal (Patte)</b>	
Estadio 1	0 (0)
Estadio 2	2 (8,7)
Estadio 3	21 (91,3)
<b>Extensión sagital</b>	
Superior	2 (8,7)
Anterosuperior	6 (26,1)
Posterosuperior	10 (43,4)
Global	5 (21,7)
<b>Tendones afectados</b>	
1	2 (8,7)
2	14 (60,9)
3	4 (17,3)
4	3 (13)
<b>Estadio artrosis glenohumeral (Hamada)</b>	
I	7 (30,4)
II	9 (39,1)
III	3 (13)
IVa	4 (17,4)
IVb	0 (0)
<b>Infiltración grasa (Goutallier)</b>	
0	0 (0)
1	0 (0)
2	1 (4,3)
3	11 (47,8)
4	11 (47,8)

*Datos presentados como N (%)*

la rotura por medio de la técnica de convergencia de márgenes con puntos *side-to-side*. En todas las cirugías se realizó un desbridamiento simple del espacio subacromial, sin acromioplastia asociada para no alterar el arco coracoacromial.

La flexión media mejoró de  $100,7^\circ$  (34,9) a  $132,9^\circ$  (36,9) ( $p = 0,001$ ), la rotación externa media de  $45^\circ$  (26,8) a  $67,4^\circ$  (23,1) ( $p = 0,001$ ). Solo el 3% (3/23) de los pacientes llegaba preoperatoriamente al nivel

**Tabla 2. Variación del rango articular pre- y postoperatorio**

	Preoperatorio	Postoperatorio	Diferencia	p
<b>Flexión (°)</b>	100,7 (34,9)	132,9 (36,9)	32,2 (29,9)	0,001
<b>Rotación externa (°)</b>	45 (26,8)	67,4 (23,1)	22,4 (21,3)	0,001

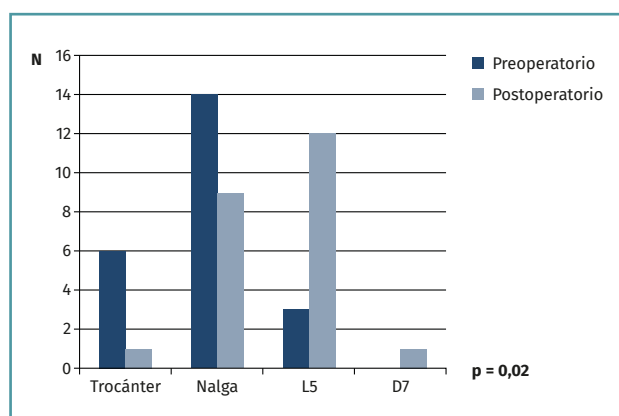
Datos presentados como media (desviación estándar)  
Valores de p obtenidos tras aplicar el test de Wilcoxon

**Tabla 3. Comparación entre el VAS, ASES y DASH pre- y postoperatorios**

	Preoperatorio	Postoperatorio	p
<b>VAS</b>	7,8 (1)	3,2 (2,7)	0,001
<b>ASES</b>	22,6 (7,2)	70,2 (23,6)	0,003
<b>DASH</b>	67,9 (7,7)	30,1 (18,8)	0,003

ASES: American Shoulder and Elbow Surgeons Score; DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Elbow Score; VAS: Visual Analogue Scale

Datos presentados como media (desviación estándar)  
Valores de p obtenidos tras aplicar el test de Wilcoxon

**Figura 2. Variación de la rotación interna pre y postoperatoria.**

de la L5 en rotación interna, mientras que tras la intervención el 56,5% (13/23) lo hacía ( $p = 0,02$ ). La puntuación media de la escala VAS mejoró de 7,8 (1) a 3,2 (2,7) ( $p = 0,001$ ); la escala ASES de 22,6 (7,2) a 70,2 (23,6) ( $p = 0,003$ ); y la escala DASH de 67,9 (7,7) a 30,1 (18,8) ( $p = 0,003$ ) (Tablas 2 y 3, Figura 2).

Se registraron eventos adversos postoperatorios en 10 casos (43,5%). El más frecuente fue la aparición de dolor intenso en el hombro (VAS > 6) en algún momento durante el seguimiento (7 casos), seguida de la movilización anterior no dolorosa del implante (1 caso), la aparición postoperatoria

de *impingement* subcoracoideo (1 caso) y parestesias en la mano del lado intervenido durante el postoperatorio inmediato (1 caso). La mayoría de estas complicaciones se resolvieron de forma conservadora aplicando tratamiento fisioterápico y, en el caso del *impingement* subcoracoideo, por medio de una infiltración de corticoides. La movilización del implante tuvo lugar en un paciente con patrón de rotura anterosuperior. Se decidió no optar por el tratamiento quirúrgico porque se trataba de un sujeto con baja demanda funcional y la función postoperatoria se consideró buena, ya que la

puntuación VAS mejoró 8 puntos (preoperatorio: 8; postoperatorio: 0), la puntuación en la escala ASES 73,3 puntos (preoperatorio: 11,6; postoperatorio: 84,9) y el DASH 45,9 puntos (preoperatorio: 66,7; postoperatorio 20,8). En 3 sujetos con dolor persistente tras la operación se propuso una nueva intervención quirúrgica: uno se reconvirtió a prótesis invertida de hombro a los 8 meses de la implantación del espaciador; otro precisó de un bloqueo nervioso periférico a nivel supraclavicular por parte de una unidad especializada de tratamiento del dolor a los 5 meses. El tercero, al final del seguimiento del presente trabajo, se encuentra en lista de espera quirúrgica para reconversión a prótesis invertida de hombro.

Se realizó un análisis secundario comparando las variables epidemiológicas básicas y las referentes a los patrones de rotura entre el grupo que presentó eventos adversos postoperatorios y el que no, con el objetivo de identificar factores de mal pronóstico. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en lo referente a edad, sexo, rango de movilidad preoperatoria, puntuaciones ASES, DASH y VAS preoperatorias, estadio de Hamada preoperatorio, extensión y localización de la rotura, si se trataba de una cirugía de revisión, gestos quirúrgicos asociados y realización de reparación parcial (Tabla 4).

**Tabla 4. Comparación de variables preoperatorias según la aparición de complicaciones**

	Preoperatorio	Postoperatorio	p
<b>Edad</b>	72,1 ± 5,9	68,9 ± 9,1	0,369
<b>Sexo</b>	Varón: 2 (20) Mujer: 8 (80)	Varón: 7 (53,8) Mujer: 6 (46,2)	0,11
<b>Revisión</b>	4 (40)	6 (46,1)	0,41
<b>Flexión preoperatoria</b>	96,5 ± 36,7	104,1 ± 34,7	0,59
<b>Rotación externa preoperatoria</b>	43 ± 23	46,7 ± 30	0,69
<b>Rotación interna preoperatoria</b>	Trocánter: 3 (30) Nalga: 6 (60) L5: 1 (10)	Trocánter: 3 (23) Nalga: 8 (61,5) L5: 2 (15,4)	0,67
<b>Patrón pseudoparético</b>	3 (30)	3 (23,1)	0,306
<b>Reparación parcial</b>	3 (30)	1 (7,7)	0,2
<b>Retracción coronal</b>	Estadio 2: 0 (0) Estadio 3: 10 (100)	Estadio 2: 2 (15,4) Estadio 3: 11 (84,6)	0,308
<b>Retracción sagital</b>	Superior: 1 (10) Anterosuperior: 4 (40) Posterosuperior: 2 (20) Global: 3 (30)	Superior: 1 (7,7) Anterosuperior: 2 (15,4) Posterosuperior: 8 (61,5) Global: 2 (15,4)	0,73
<b>Artrosis (Hamada)</b>	I: 3 (30) II: 5 (50) IV: 2 (20)	I: 4 (30,8) II: 4 (30,8) III: 3 (23) IV: 2 (15,4)	0,772
<b>Infiltración grasa (Goutallier)</b>	II: 1 (10) III: 6 (60) IV: 3 (30)	II: 0 (0) III: 5 (38,5) IV: 8 (61,5)	0,311
<b>VAS preoperatoria</b>	8,1 ± 0,7	7,5 ± 1	0,16
<b>ASES preoperatorio</b>	19,8 ± 5,7	24,6 ± 7,8	0,17
<b>DASH preoperatorio</b>	68,7 ± 6,6	67,4 ± 8,9	0,79

ASES: American Shoulder and Elbow Surgeons Score; DASH: Disabilities of the Arm, Shoulder and Elbow Score; VAS: Visual Analogue Scale  
 Datos presentados como media (desviación estándar)  
 Valores de p obtenidos tras aplicar el test de Wilcoxon

Se realizó un nuevo análisis secundario de las variables preoperatorias excluyendo los pacientes con artropatía glenohumeral avanzada (Hamada > 3), con patrón pseudoparético y ambos, sin que se observaran diferencias estadísticamente significativas en ninguna variable.

## Discusión

En este trabajo presentamos los resultados funcionales del tratamiento con el espaciador subacromial en roturas masivas irreparables del manguito rota-

dor a corto plazo. El hallazgo principal fue la mejora tanto en la movilidad como en el dolor y la situación funcional de los pacientes incluidos. Se registraron 10 eventos postoperatorios adversos, siendo el más frecuente el dolor intenso postoperatorio (VAS > 6) en 7 casos. Teniendo en cuenta que la VAS preoperatoria media antes de la intervención fue de 7,8<sup>(1)</sup>, es difícil discernir cuándo este dolor apareció por un fallo de la técnica o por la propia evolución de la enfermedad. En cualquier caso, la mayoría de estas incidencias se resolvieron con tratamiento conservador o tuvieron escasa influencia en el resultado final, salvo 2 pacientes a los que se les indicó reconversión a prótesis invertida de hombro debido a la persistencia del dolor y otro que requirió un bloqueo nervioso periférico analgésico.

La indicación de tratamiento quirúrgico en las roturas masivas consideradas irreparables del manguito es motivo de controversia. Los gestos quirúrgicos encaminados a aliviar el dolor de forma aislada, como el desbridamiento simple, la

tenotomía o la descompresión subacromial manteniendo el arco coracoacromial, han demostrado ser efectivos<sup>(17,18)</sup> también a la hora de mejorar la funcionalidad postoperatoria, por lo que parece lógico asociar estos procedimientos a cualquier otra técnica más compleja.

No se han definido con exactitud las modificaciones que induce la implantación del espaciador subacromial. A nivel teórico, impide el ascenso de la cabeza humeral cuando el manguito es incapaz de hacerlo. Chevalier *et al.*<sup>(19)</sup> demostraron en un estudio biomecánico en cadáver que tanto la presión subacromial media como los picos máxi-

mos de presión se reducen durante el movimiento pasivo del hombro, por medio de un aumento de la distribución de la carga sobre el manguito reparado, lo que podría justificar su uso asociado a una reparación de una rotura masiva.

La transferencia del dorsal ancho es un procedimiento indicado en roturas masivas irreparables, especialmente cuando existe un déficit de rotación externa en pacientes jóvenes, con resultados muy favorables<sup>(20)</sup>. No existen estudios comparativos entre los resultados del espaciador subacromial y las transferencias tendinosas, por lo que no es posible establecer la superioridad de una técnica sobre otra. Sin embargo, la complejidad del procedimiento quirúrgico de las transferencias y la contraindicación de realizarse en pacientes con mala calidad tisular y con un déficit de rotación interna por rotura del subescapular asociada limitan su indicación en pacientes ancianos con bajas demandas funcionales, reforzando la elección del espaciador subacromial.

En el año 2013, Mihata *et al.*<sup>(21)</sup> presentaron los resultados clínicos de una novedosa técnica consistente en la reconstrucción capsular superior del hombro con un autoinjerto de fascia lata en una serie de 24 hombros con roturas masivas irreparables del manguito rotador. La muestra de este estudio era ligeramente más joven que la nuestra (65,1 años) con mayor proporción de varones (52%). Las puntuaciones en los test de función preoperatorios eran comparables a las de nuestro trabajo (ASES: 23,5; University of California Los Angeles Shoulder Score –UCLA–: 9,9; y Japanese Orthopaedic Association –JOA–: 48,3) pero con menor rango de movilidad preoperatorio (flexión activa de 84°, rotación externa de 26°). Comunicaron una notable mejoría postoperatoria tanto en los test funcionales (ASES: 92,9; JOA: 92,6; UCLA: 32,4) como en la movilidad articular (flexión: 148°; rotación externa: 40°) a 34,1 meses de seguimiento medio, sin ningún caso de progresión de la artropatía. Estos excelentes resultados convierten a esta técnica en una alternativa al espaciador subacromial. Sin embargo, no se pueden pasar por alto varias desventajas. En primer lugar, es técnicamente muy demandante, lo que hace que los buenos resultados descritos dependan en gran medida de la destreza y experiencia del cirujano. En segundo lugar, precisa de la obtención de injerto, con la morbilidad para la zona donante que conlleva. Para intentar so-

lucionar este último aspecto, se ha desarrollado una variante de la técnica empleando xenoinjertos con resultados prometedores<sup>(22)</sup>. Actualmente, no existen estudios comparativos entre la reconstrucción capsular superior y el espaciador subacromial biodegradable que permitan recomendar una u otra técnica, pero ambas parecen opciones razonables en pacientes con roturas masivas irreparables con baja demanda funcional.

Los resultados obtenidos en este trabajo no presentan grandes diferencias respecto a las series previas. Senekovic *et al.*<sup>(23)</sup> publicaron su experiencia con el espaciador subacromial en una serie prospectiva de 24 pacientes con roturas masivas del manguito rotador con un seguimiento de 5 años. En 20 de estos pacientes se implantó el espaciador de forma aislada y en 4 se asoció a reparaciones parciales. Observaron que el 61,54% presentó una mejoría de al menos 25 puntos en la escala Constant y en un 75% mejoró el rango de movilidad articular. Esta mejoría comenzó a notificarse de 3 a 6 meses tras la intervención y se mantuvo hasta los 5 años. Solo un paciente precisó reconversión a artroplastia invertida de hombro. De forma similar, Deranlot *et al.*<sup>(24)</sup> comunicaron resultados clínicos satisfactorios en su serie retrospectiva de 39 hombros a 32,8 meses de seguimiento medio. Las variables demográficas y las características de las roturas del manguito en su trabajo son similares a las del nuestro. La mejoría del Constant medio fue de 24 puntos al final del seguimiento. Sin embargo, el 19% de los pacientes presentó una progresión radiológica en la artropatía del manguito, sin que ello influyera en los resultados funcionales. La única complicación registrada en esta serie es una movilización anterior del dispositivo a los 3 meses de su implantación que requirió una nueva intervención quirúrgica. Un paciente en nuestro estudio también presentó una migración anterior del espaciador pero no fue precisa la reintervención al encontrarse asintomático. Recientemente, Piekaar *et al.*<sup>(25)</sup> han presentado resultados muy satisfactorios en su serie prospectiva de 46 hombros, con mejoría notable tanto del dolor como de las escalas funcionales, sin ninguna complicación debida al implante. En 11 casos asociaron una reparación parcial del manguito, sin que aparecieran diferencias con aquellos a los que se les implantó el espaciador de forma aislada.

El patrón de rotura del manguito en el que está indicado el espaciador subacromial puede ser un factor a tener en cuenta en el resultado funcional. Teóricamente, los patrones superiores o postero-superiores son óptimos para el empleo del espaciador, ya que la integridad del subescapular haría un efecto de “barrera” impidiendo la migración anterior del implante. Autores como Deranlot<sup>(24)</sup> o Lorente *et al.*<sup>(26)</sup> han publicado sus resultados con el espaciador subacromial para patrones postero-superiores de rotura. En este último trabajo, se reportaron malos resultados funcionales en 15 pacientes a 12 meses de seguimiento, con una tasa del 20% de reconversión a artroplastia invertida de hombro. Estos resultados contrastan de forma notable con los nuestros, por diversos motivos. En primer lugar, en este trabajo se empleó el espaciador en un subgrupo de 5 pacientes cuyo síntoma fundamental era la rigidez, definida como la suma de la flexión y la abducción pasivas inferior a 180°, de los cuales solo 2 presentaron un éxito del tratamiento (definido como una mejoría de al menos 10 puntos en la escala de Constant y ausencia de reintervención). A raíz de estos hallazgos, en casos de limitación de la movilidad pasiva del hombro consideramos contraindicado implantar un espaciador subacromial, por lo que en nuestra muestra no se incluye ningún paciente con rigidez. En segundo lugar, la rehabilitación postoperatoria de nuestra serie hace especial énfasis en la potenciación de la musculatura escapulotorácica, dando menos importancia a la recuperación de la fuerza, al ser pacientes en su mayoría ancianos con bajas demandas funcionales. Además, como se ha comentado previamente, la mejoría clínica puede comenzar a los 3 a 6 meses desde la intervención<sup>(23)</sup>, por lo que es preciso un periodo prolongado de rehabilitación tras la intervención quirúrgica. Por otro lado, Holschen *et al.*<sup>(27)</sup> realizaron un estudio caso-control comparando el empleo de técnicas artroscópicas convencionales (reparaciones parciales, tenotomía del tendón de la porción larga del bíceps) para el tratamiento de roturas masivas irreparables del manguito rotador con el uso de esas mismas técnicas asociadas a la implantación de un espaciador subacromial biodegradable. Observaron una mejora postoperatoria en las puntuaciones ASES y Constant en ambos grupos, sin que hubiera diferencias significativas entre ellos. Estos autores afirman que, en casos de roturas masivas con patrón anterosuperior o con

lesión del subescapular importante, el espaciador subacromial debería ser de elección, incluso por delante de otras alternativas como las transferencias tendinosas, en contraste con los artículos que defienden la utilización del espaciador en roturas posterosuperiores<sup>(24,26)</sup>. En nuestro estudio, no se observan diferencias en la función postoperatoria ni en la tasa de aparición de eventos adversos según el patrón de rotura, debido probablemente al escaso tamaño muestral.

La utilidad del espaciador subacromial en estadios avanzados de artropatía glenohumeral es otro motivo de debate. Diversos autores consideran contraindicado su uso cuando la artrosis glenohumeral<sup>(24-26)</sup> está establecida. Sin embargo, hubo 4 pacientes en nuestra serie con un grado de artropatía severo (Hamada estadio IVa) en los que se empleó el dispositivo, sin que se detectaran diferencias significativas en cuanto a la aparición de complicaciones ni en la función postoperatoria comparados con el resto. Son necesarios estudios más grandes para definir con exactitud qué variables pronósticas influyen en los resultados funcionales y en la aparición de complicaciones.

### Limitaciones

Este estudio presenta varias limitaciones. En primer lugar, el tamaño de la muestra es escaso debido a la baja prevalencia de la entidad patológica en la que se puede emplear la técnica quirúrgica que se analiza. Por dicho motivo, la presencia de una cirugía previa no se consideró un criterio de exclusión. Aunque esta variable no ha demostrado ser un factor pronóstico en nuestro estudio, el escaso número de casos incluidos obliga a tomar esta ausencia de valor pronóstico con cautela. Es preciso realizar estudios multicéntricos con mayores tamaños poblacionales para poder extraer conclusiones más exactas. En segundo lugar, la recolección de las variables descriptivas preoperatorias se hizo de forma retrospectiva. En la evaluación de resultados no se pudieron incluir mediciones objetivas de la fuerza del miembro superior, ya que preoperatoriamente no se registraron. Para intentar compensar este hecho, se miden los resultados con test subjetivos y de función tanto del hombro como del miembro superior en su conjunto. Por último, el tiempo de seguimiento es escaso y, según otras series publicadas<sup>(20,21,23)</sup>, los



resultados funcionales pueden variar hasta 5 años tras la implantación del dispositivo. No hay una explicación clara para este fenómeno, ya que el espaciador subacromial, al ser un copolímero de poly-L-láctico-co-e-caprolactona, se reabsorbe entre 12 y 15 meses tras su implantación.

## Conclusión

El espaciador subacromial mejora la movilidad, el dolor y la funcionalidad postoperatorios en pacientes con roturas irreparables de manguito. La tasa de eventos adversos postoperatorios es elevada. No se identifican factores pronósticos que determinen una evolución clínica satisfactoria.

## Responsabilidades éticas

**Conflicto de interés.** El autor Ángel Calvo Díaz es consultor internacional de Zimmer Biomet y consultor internacional de OrthoSpace.

**Financiación.** Este trabajo no ha sido financiado.

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

## Bibliografía

- Levy O, Mullett H, Roberts S, Copeland S. The role of anterior deltoid reeducation in patients with massive irreparable degenerative rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008 Nov-Dec;17(6):863-70.
- Boileau P, Baqué F, Valerio L, Ahrens P, Chuinard C, Trojani C. Isolated arthroscopic biceps tenotomy or tenodesis improves symptoms in patients with massive irreparable rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am.* 2007 Apr;89(4):747-57.
- Heuberger PR, Kölblinger R, Buchleitner S, Pauzenberger L, Laky B, Auffarth A, et al. Arthroscopic management of massive rotator cuff tears: an evaluation of debridement, complete, and partial repair with and without force couple restoration. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016 Dec;24(12):3828-37.
- Moser M, Jablonski MV, Horodyski M, Wright TW. Functional outcome of surgically treated massive rotator cuff tears: a comparison of complete repair, partial repair, and debridement. *Orthopedics.* 2007 Jun;30(6):479-82.
- Burkhart SS, Nottage WM, Ogilvie-Harris DJ, Kohn HS, Pachelli A. Partial repair of irreparable rotator cuff tears. *Arthroscopy.* 1994 Aug;10(4):363-70.
- Porcellini G, Castagna A, Cesari E, Merolla G, Pellegrini A, Paladini P. Partial repair of irreparable supraspinatus tendon tears: clinical and radiographic evaluations at long-term follow-up. *J Shoulder Elbow Surg.* 2011 Oct;20(7):1170-7.
- Aoki M, Okamura K, Fukushima S, Takahashi T, Ogino T. Transfer of latissimus dorsi for irreparable rotator-cuff tears. *J Bone Joint Surg Br.* 1996 Sep;78(5):761-6.
- Elhassan BT, Alentorn-Geli E, Assenmacher AT, Wagner ER. Arthroscopic-Assisted Lower Trapezius Tendon Transfer for Massive Irreparable Posterior-Superior Rotator Cuff Tears: Surgical Technique. *Arthrosc Tech.* 2016 Aug 29;5(5):e981-e988.
- Burkhart SS, Denard PJ, Adams CR, Brady PC, Hartzler RU. Arthroscopic Superior Capsular Reconstruction for Massive Irreparable Rotator Cuff Repair. *Arthrosc Tech.* 2016 Dec 12;5(6):e1407-e1418.
- Gupta AK, Hug K, Berkoff DJ, Boggess BR, Gavigan M, Malley PC, Toth AP. Dermal tissue allograft for the repair of massive irreparable rotator cuff tears. *Am J Sports Med.* 2012 Jan;40(1):141-7.
- Mulieri P, Dunning P, Klein S, Pupello D, Frankle M. Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of irreparable rotator cuff tear without glenohumeral arthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2010 Nov 3;92(15):2544-56.
- Savarese E, Romeo R. New solution for massive, irreparable rotator cuff tears: the subacromial "biodegradable spacer". *Arthrosc Tech.* 2012 May 4;1(1):e69-74.
- Patte D. Classification of rotator cuff lesions. *Clin Orthop Relat Res.* 1990 May;(254):81-6.
- Goutallier D, Postel JM, Bernageau J, Lavau L, Voisin MC. Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan. *Clin Orthop Relat Res.* 1994 Jul;(304):78-83.
- Hamada K, Yamanaka K, Uchiyama Y, Mikasa T, Mikasa M. A radiographic classification of massive rotator cuff tear arthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2011 Sep;469(9):2452-60.
- Tokish JM, Alexander TC, Kissenberth MJ, Hawkins RJ. Pseudoparalysis: a systematic review of term defini-

- tions, treatment approaches, and outcomes of management techniques. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017 Jun;26(6):e177-e188.
17. Walch G, Edwards TB, Boulahia A, Nové-Josserand L, Neyton L, Szabo I. Arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps in the treatment of rotator cuff tears: clinical and radiographic results of 307 cases. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005 May-Jun;14(3):238-46.
  18. Lee BG, Cho NS, Rhee YG. Results of arthroscopic decompression and tuberooplasty for irreparable massive rotator cuff tears. *Arthroscopy.* 2011 Oct;27(10):1341-50.
  19. Chevalier Y, Pietschmann MF, Thorwächter C, Chechik O, Adar E, Dekel A, Müller PE. Biodegradable spacer reduces the subacromial pressure: A biomechanical cadaver study. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2018 Feb;52:41-8.
  20. Castricini R, De Benedetto M, Familiari F, De Gori M, De Nardo P, Orlando N, et al. Functional status and failed rotator cuff repair predict outcomes after arthroscopic-assisted latissimus dorsi transfer for irreparable massive rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016 Apr;25(4):658-65.
  21. Mihata T, Lee TQ, Watanabe C, Fukunishi K, Ohue M, Tsujimura T, Kinoshita M. Clinical results of arthroscopic superior capsule reconstruction for irreparable rotator cuff tears. *Arthroscopy.* 2013 Mar;29(3):459-70.
  22. Gupta AK, Hug K, Boggess B, Gavigan M, Toth AP. Massive or 2-tendon rotator cuff tears in active patients with minimal glenohumeral arthritis: clinical and radiographic outcomes of reconstruction using dermal tissue matrix xenograft. *Am J Sports Med.* 2013 Apr;41(4):872-9.
  23. Senekovic V, Poberaj B, Kovacic L, Mikek M, Adar E, Markovitz E, et al. The biodegradable spacer as a novel treatment modality for massive rotator cuff tears: a prospective study with 5-year follow-up. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2017 Jan;137(1):95-103.
  24. Deranlot J, Herisson O, Nourissat G, Zbili D, Werthel JD, Vigan M, Bruchou F. Arthroscopic Subacromial Spacer Implantation in Patients With Massive Irreparable Rotator Cuff Tears: Clinical and Radiographic Results of 39 Retrospective Cases. *Arthroscopy.* 2017 Sep;33(9):1639-44.
  25. Piekaar RSM, Bouman ICE, van Kampen PM, van Eijk F, Huijsmans PE. Early promising outcome following arthroscopic implantation of the subacromial balloon spacer for treating massive rotator cuff tear. *Musculoskelet Surg.* 2018 Dec;102(3):247-55.
  26. Lorente A, Ruiz MA, Ruiz R, Vega RM, Álvarez R, Paniagua A, Díaz J. Malos resultados a corto plazo del balón subacromial InSpace®. Resultados de 15 casos consecutivos con un año de seguimiento. *Rev Esp Artrosc Cir Articul.* 2017;24(3):197-203.
  27. Holschen M, Brand F, Agneskirchner JD. Subacromial spacer implantation for massive rotator cuff tears: Clinical outcome of arthroscopically treated patients. *Obere Extrem.* 2017;12(1):38-45.