

Artículo original

doi: 10.35366/111162

## Resultados clínicos en la reparación artroscópica de manguito rotador con la técnica de Mason-Allen modificada

*Clinical results in arthroscopic rotator cuff repair with the modified Mason-Allen technique*

García-Cacho Lascurain A,\* González-Sánchez M,\* Martínez-Ruiz FJ,\* Acosta-Escalona O,\* Camarena-López G,\* Trujillo-Rangel WA,\* Cervantes-Valencia LM\*

Hospital General «Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez», ISSSTE. Ciudad de México. México.

**RESUMEN. Introducción:** la lesión del manguito de los rotadores es una de las lesiones más comunes del hombro. El tratamiento por elección es la reparación artroscópica con uso de anclas. La técnica Mason-Allen modificada, que integra los beneficios de las suturas puente y colchonero, ha demostrado resultados satisfactorios. El propósito de este estudio es reportar y analizar los resultados clínicos del uso de dicha sutura en rupturas del manguito de los rotadores. **Resultados:** flexión activa media 126° inicial, 169° a tres meses, 175° a 12 meses ( $p < 0.0001$ ), abducción activa 98°, tres meses 159° y 167° a 12 meses ( $p < 0.0001$ ), rotación interna valor quirúrgico  $4.4 \pm 3$ , a los tres meses  $7.1 \pm 1.7$  ( $p < 0.05$ ) y 12 meses  $7.6 \pm 1.1$  ( $p < 0.001$ ). *Constant Score*  $45.76 \pm 16.35$  con un valor de  $p < 0.0001$ , a tres meses  $87.27 \pm 10.94$  y 12 meses  $91.30 \pm 6.00$ . SSV  $41.30 \pm 20.89$ , tres meses  $81.43 \pm 18.31$  y 12 meses  $94.37 \pm 6.90$  ( $p = 0.0001$ ). EVA media inicial  $6.6 \pm 1.6$  y 12 meses  $0.63 \pm 1.02$  ( $p < 0.0001$ ). **Conclusión:** en rupturas del manguito de los rotadores, el uso de hilera simple con técnica Mason-Allen modificada es una opción recomendada y replicable con resultados satisfactorios y mejoría clínica estadísticamente significativa a los tres y 12 meses postquirúrgicos.

**Palabras clave:** sutura, Mason-Allen, manguito de los rotadores.

**ABSTRACT. Introduction:** rotator cuff tears are one of the most common shoulder injuries. The treatment of choice is arthroscopic repair with the use of anchors. The modified Mason-Allen technique, which combines the benefits of suture bridge and mattress sutures, has shown satisfactory results. This study aims to report and analyze the clinical results using these suture techniques in rotator cuff tears. **Results:** preoperative mean active flexion 126°, 169° at three months, 175° at 12 months ( $p < 0.0001$ ), active abduction 98°, 159° at three months and 167° at 12 months ( $p < 0.0001$ ), internal rotation preoperative value  $4.4 \pm 3$ , at three months  $7.1 \pm 1.7$  ( $p < 0.05$ ) and 12 months  $7.6 \pm 1.1$  ( $p < 0.001$ ). *Constant score*  $45.76 \pm 16.35$  ( $p < 0.0001$ ) at three months  $87.27 \pm 10.94$  and 12 months  $91.30 \pm 6.00$ . SSV  $41.30 \pm 20.89$ , three months  $81.43 \pm 18.31$  and 12 months  $94.37 \pm 6.90$  ( $p = 0.0001$ ). Initial mean VAS  $6.6 \pm 1.6$  and 12 months  $0.63 \pm 1.02$  ( $p < 0.0001$ ). **Conclusion:** in rotator cuff tears, using a single row with the modified Mason-Allen technique is a recommended and replicable option with satisfactory results and statistically significant clinical improvement at three and 12 months post-surgery.

**Keywords:** suture, Mason-Allen, rotator cuff.

### Nivel de evidencia: IV

\* Ortopedia y Traumatología. Facultad Mexicana de Medicina de la Universidad La Salle. Hospital General «Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez», ISSSTE. Ciudad de México, México.

### Correspondencia:

Alejandro García-Cacho Lascurain  
E-mail: agarciacacho@gmail.com

Recibido: 06-08-2021. Aceptado: 27-04-2023.

**Citar como:** García-Cacho Lascurain A, González-Sánchez M, Martínez-Ruiz FJ, Acosta-Escalona O, Camarena-López G, Trujillo-Rangel WA et al. Resultados clínicos en la reparación artroscópica de manguito rotador con la técnica de Mason-Allen modificada. Acta Ortop Mex. 2022; 36(5): 286-291. <https://dx.doi.org/10.35366/111162>



**Abreviaturas:**

ABDA = abducción activa en grados  
 DE = desviación estándar  
 EVA = escala visual análoga  
 FFA = flexión activa en grados  
 ISSSTE = Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado  
 LMR = lesiones del manguito de los rotadores  
 RE = rotación externa  
 SSV = *subjective shoulder value*

**Introducción**

Las lesiones del manguito de los rotadores (LMR) es una de las causas más comunes de dolor e incapacidad en el hombro,<sup>1</sup> cabe mencionar que su incidencia y prevalencia ha sido poco estudiada en México. Se estima que del total de las lesiones de hombro, 34% son lesiones de manguito rotador, de las cuales, 25% presenta una ruptura masiva del manguito de los rotadores.<sup>2</sup>

El tratamiento para las LMR ha avanzado considerablemente en las últimas décadas y la artroscopía ha sido el método de elección por los cirujanos ortopedistas.<sup>3,4</sup>

En la actualidad se identifican en la literatura diversas técnicas de reinsersión tendinosa y, a propósito de lo anterior, se ha encontrado que el uso de anclas con suturas vía artroscópica es el procedimiento más común.<sup>5</sup> En relación con la técnica de sutura Mason-Allen modificada, descrita por Gerber,<sup>6</sup> se ha observado que presenta la carga de tensión más alta en comparación con otras.<sup>7</sup> De esta manera, se integran los beneficios de una sutura puente y colchonero,<sup>4</sup> obteniendo resultados similares a la reparación en doble hilera.<sup>8,9,10,11,12</sup>

El propósito de este artículo es reportar y analizar los resultados clínicos y funcionales en pacientes con lesión completa del manguito de los rotadores que fueron sujetos de una reparación artroscópica con simple hilera, mediante el uso de la técnica de sutura Mason-Allen modificada.

La hipótesis de la investigación plantea que los pacientes que se sometieron a una reparación artroscópica de manguito de los rotadores con hilera simple y técnica de Mason-Allen modificada presentan resultados clínicos postquirúrgicos estadísticamente significativos.

**Material y métodos**

Se llevó a cabo un estudio retrospectivo y longitudinal en pacientes con ruptura completa del manguito de los rotadores tratados con reparación artroscópica con hilera simple y técnica de Mason-Allen modificada. El procedimiento fue realizado por un solo cirujano y se dio seguimiento a través de un protocolo de autorrehabilitación temprana.<sup>13</sup> Asimismo, los resultados fueron obtenidos del expediente clínico del Hospital General «Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez», ISSSTE, de la Ciudad de México, México y proporcionados por el Servicio de Cirugía Articular, en el período de Enero de 2018 a Enero de 2020 con un mínimo de seguimiento de 12 meses.

Los criterios de inclusión fueron: 1) diagnóstico de ruptura completa de al menos un tendón del manguito de los rotadores; 2) síntomas persistentes  $\geq 6$  meses con falla en tratamiento conservador; 3) reparación artroscópica en hilera simple y técnica Mason-Allen modificada con al menos un ancla artroscópica; y 4) evaluación clínica y radiológica con un mínimo de seguimiento de 12 meses.

Por su parte, los criterios de exclusión fueron: 1) pacientes con artropatía del manguito de los rotadores e infiltración grasa grado III o IV en la clasificación de Goutallier<sup>14,15,16</sup> medidos por tomografía; 2) artrosis grado  $\geq$  II en la clasificación de Samilson;<sup>17</sup> 3) pacientes con seguimiento menor de 12 meses y 4) falta de estudio de imagenología.

Es relevante mencionar que la totalidad de los pacientes que participaron en este estudio estuvo de acuerdo con el tratamiento y protocolo de autorrehabilitación temprana según el protocolo de JP Liotard.<sup>9</sup>

Además, un total de 30 pacientes completaron los criterios de inclusión y exclusión con un seguimiento longitudinal, para lo cual se les realizó una evaluación clínica prequirúrgica y de manera posterior, a los tres y 12 meses de la cirugía, con las escalas de evaluación clínica: *subjective shoulder value* (SSV),<sup>18</sup> *Constant Score*,<sup>19</sup> escala visual análoga (EVA).<sup>20</sup>

Adicionalmente, se corroboró el diagnóstico clínico, a partir de estudios de imagen de ultrasonido y se confirmó el diagnóstico con visión directa artroscópica.

**Análisis estadístico.** Se realizó una estadística descriptiva para contrastar las características de los pacientes. Los datos se presentaron en medidas de tendencia central media y desviación estándar. Para el análisis estadístico se recurrió a la prueba de normalidad de Kolmogórov-Smirnov, con el fin de conocer la distribución de los datos. Se empleó el test de Friedman para muestras repetidas y para las variables de movimiento. Los resultados arrojan una estadística significativa cuando  $p \leq 0.05$ . Se aplicó el *Graph Pad Prisma* versión 7 para el análisis estadístico.

**Resultados**

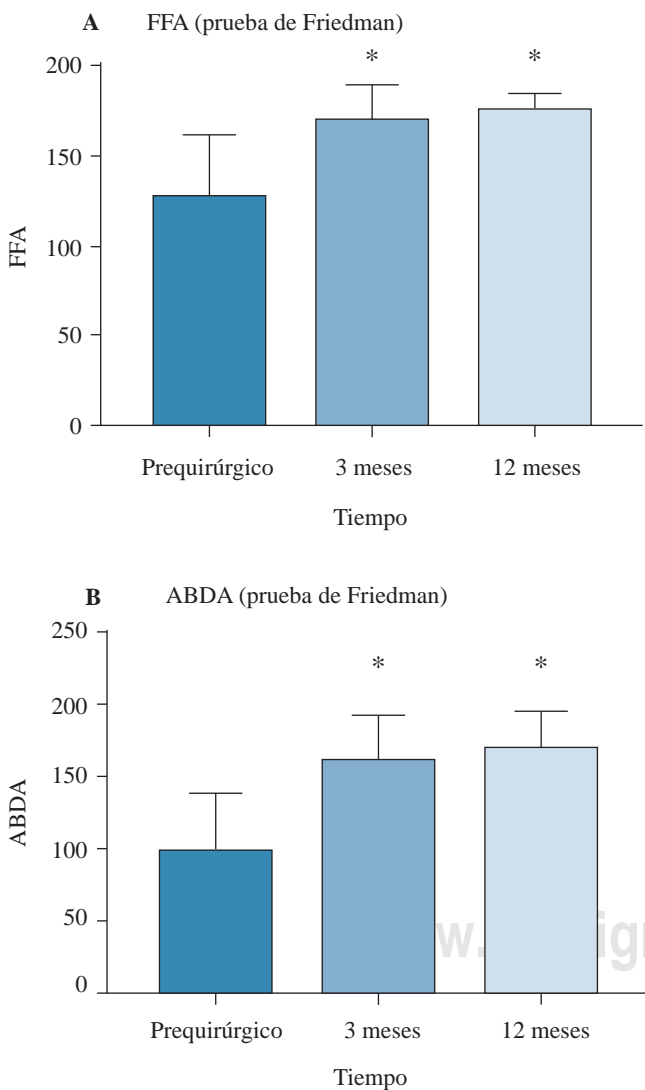
En relación con el sexo de los pacientes estudiados, se encontró una relación 2:1 mujeres versus hombres, es decir, 66.67% (20 casos) de mujeres versus 33.33% (10 casos) de hombres. El rango de edad del grupo de estudio, tanto para mujeres como hombres fue de 25 a 73 años, con media de  $57.6 \pm 10.4$  años. Por sexo, el rango de edad de las mujeres fue de 36 a 73 años, media de  $58.45 \pm 9$  años. Para los pacientes hombres, el rango fue 25 a 66 años, media de  $56.1 \pm 13.2$  años. En ambos casos, el principal sitio afectado fue el hombro derecho en 70% (21 casos) versus 30% (9 casos) hombro izquierdo.

Por otro lado, se examinaron los valores en grados de los ángulos de flexión activa, de forma previa y posterior a la intervención quirúrgica, así como el valor del ángulo de abducción activa, también previamente y a los tres y 12 meses posteriores al procedimiento quirúrgico. Los resultados

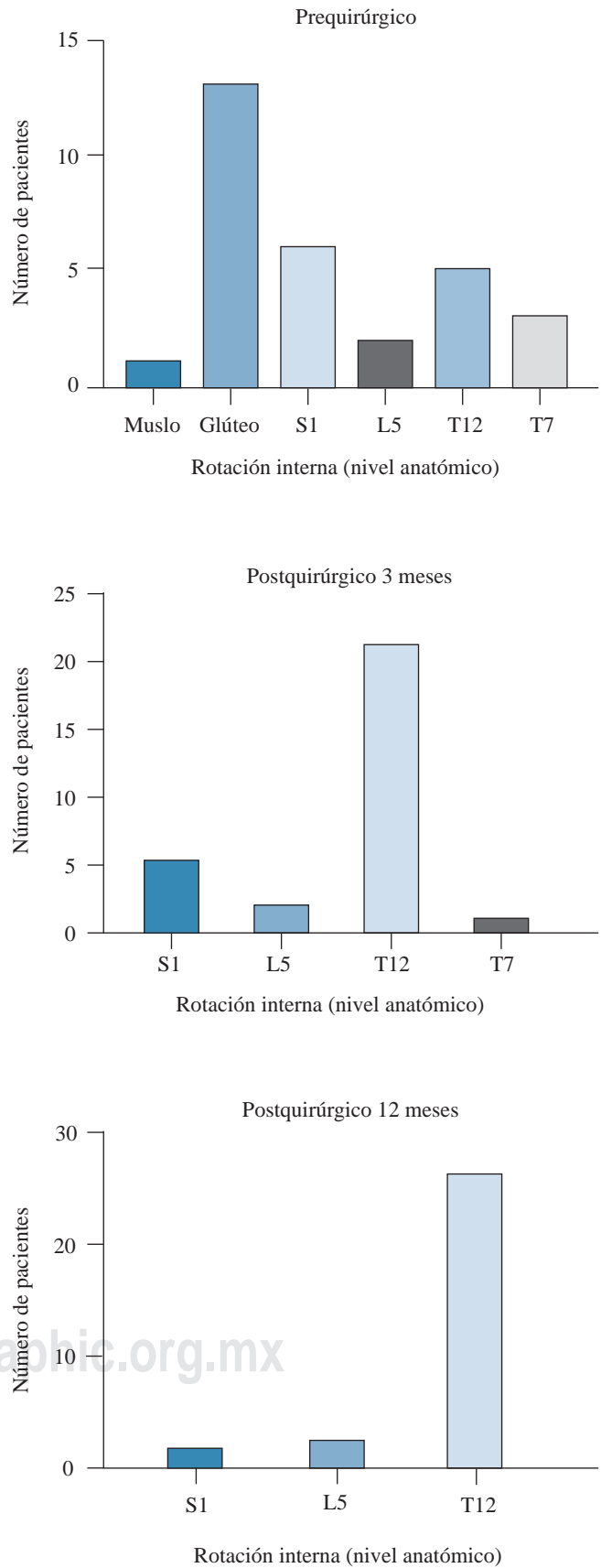
de flexión activa se representan en la *Tabla 1* y el rango de movimiento y valor p y en la *Figura 1A*. Los resultados de abducción se muestran en la *Tabla 2* y la *Figura 1B*, donde se observa una mejoría estadísticamente significativa en ambos arcos de movimiento ( $p = 0.0001$ ).

Se evaluó el nivel de rotación interna de los pacientes previa y posteriormente a la intervención quirúrgica. Así, la *Figura 2* reporta los niveles de rotación interna de los pacientes precirugía y postcirugía (tres y 12 meses). Dependiendo del sitio de rotación interna, se le otorgó un puntaje basado en la *Constant Score* y se realizó la prueba de Friedman para muestras repetidas para la variable de rotación interna.

El valor del ángulo de rotación externa se evaluó en rotación externa 1 (RE 1: codo al lado y en contacto con el tórax



**Figura 1:** Test de Friedman para muestras repetidas. **A)** Comparación de flexión activa postquirúrgica contra el valor inicial. **B)** Comparación de abducción activa postquirúrgica tres y 12 meses contra el valor inicial  $p < 0.0001$ . FFA = flexión activa. ABDA = abducción activa.



**Figura 2:** Rotación interna del hombro en punto más alto de mano sobre la columna prequirúrgica, tres y 12 meses postquirúrgicos.

y a 90° de flexión); y rotación externa 2 (RE 2: codo a 90° de abducción y 90° de flexión) prequirúrgico y posteriormente a tres y 12 meses del tratamiento quirúrgico. Los resultados se presentan en la *Tabla 3* y la evolución comparativa en la *Figura 3*.

Se emplearon las escalas de evaluación clínica: *subjective shoulder value* (SSV), *Constant Score* y la escala visual análoga (EVA) del dolor para evaluar la respuesta posterior a la reparación artroscópica y técnica Mason-Allen modificada.

En las comparaciones de la *Constant Score* en los diferentes tiempos de monitoreo se observan diferencias significativas entre los tres meses:  $87.27 \pm 10.94$ ; y los 12 meses:  $91.30 \pm 6.00$ . Lo anterior en comparación con el valor inicial antes de la cirugía  $45.76 \pm 16.35$  con un valor de  $p < 0.0001$  (*Figura 4*). En el test de Friedman para muestras repetidas también se advierten diferencias significativas entre los tiempos postquirúrgicos en comparación con el valor basal:  $p < 0.0001$ , a propósito, se observan diferencias

**Tabla 1: Flexión activa inicial, tres y 12 meses.**

Movimiento	Media $\pm$ DE	p
FFA		
Prequirúrgico	126.00° $\pm$ 35.341	0.0001
3 meses	169.33° $\pm$ 19.815	0.0001
12 meses	175.00° $\pm$ 8.610	0.0001

FFA = flexión activa en grados. DE = desviación estándar.

**Tabla 2: Abducción activa inicial, tres y 12 meses.**

Movimiento	Media $\pm$ DE	p
ABDA		
Prequirúrgico	98.28° $\pm$ 39.984	0.0001
3 meses	159.50° $\pm$ 31.958	0.0001
12 meses	167.00° $\pm$ 26.672	0.0001

ABDA = abducción activa en grados. DE = desviación estándar.

**Tabla 3: Rotación externa 1 (RE 1), rotación externa 2 (RE 2) inicial, tres y 12 meses postquirúrgico.**

	Media $\pm$ DE	p
RE 1		
Prequirúrgico	28.17° $\pm$ 18.68	
3 meses	50° $\pm$ 12.59	$\leq 0.05$
12 meses	55.5° $\pm$ 9.035	$\leq 0.0001$
RE 2		
Prequirúrgico	57.33° $\pm$ 27.53	
3 meses	80.33° $\pm$ 16.71	$\leq 0.01$
12 meses	85.33° $\pm$ 12.45	$\leq 0.0001$

DE = desviación estándar. RE = rotación externa.

**Tabla 4: SSV prequirúrgico, tres y 12 meses postquirúrgico.**

Movimiento	Media $\pm$ DE	p
SSV		
Prequirúrgico	41.30% $\pm$ 20.89	0.0001
3 meses	81.43% $\pm$ 18.31	0.0001
12 meses	94.37% $\pm$ 6.90	0.0001

SSV = *subjective shoulder value*. DE = desviación estándar.

**Tabla 5: Escala visual análoga del dolor prequirúrgico, tres y 12 meses postquirúrgico.**

Movimiento	Media $\pm$ DE	p
EVA		
Inicial	6.63 $\pm$ 1.56	0.0001
3 meses	2.07 $\pm$ 2.43	0.0001
12 meses	0.63 $\pm$ 1.02	0.0001

DE = desviación estándar. EVA = escala visual análoga del dolor.

significativas entre los tiempos postquirúrgicos en comparación con el valor prequirúrgico:  $p < 0.0001$  y los tres meses contra los 12 meses:  $p = 0.02$ .

En relación con el análisis de la escala SSV y de manera prequirúrgica, los rangos iniciales oscilaron entre 10 y 80%, con media de  $41.3\% \pm 20.89$ . Después del procedimiento se reportaron valores en la escala SSV con rango de 20 a 100%. A los tres meses la media fue de  $81.43\% \pm 18.31$  y a los 12 meses de  $94.37\% \pm 6.90$  con una  $p = 0.0001$  (*Tabla 4*) y con la escala EVA, la media inicial fue  $6.6 \pm 1.6$ , a los tres meses de  $2.0 \pm 2.4$  y a 12 meses de  $0.63 \pm 1.02$ ,  $p < 0.0001$  (*Tabla 5*). En estas escalas se observa una mejoría significativa en la escala del dolor y SSV, en comparación con el inicio (*Figura 5*).

Unas de las complicaciones más comunes que se pueden observar en la reparación de las LMR es la re-ruptura, la cual sólo se presentó en 3% de los pacientes, es decir, un valor menor que lo revelado por Millet y colaboradores.<sup>21,22</sup> Dicha condición tuvo lugar antes de los tres meses y requirió de una reintervención con la misma técnica con resultados similares a los demás pacientes.

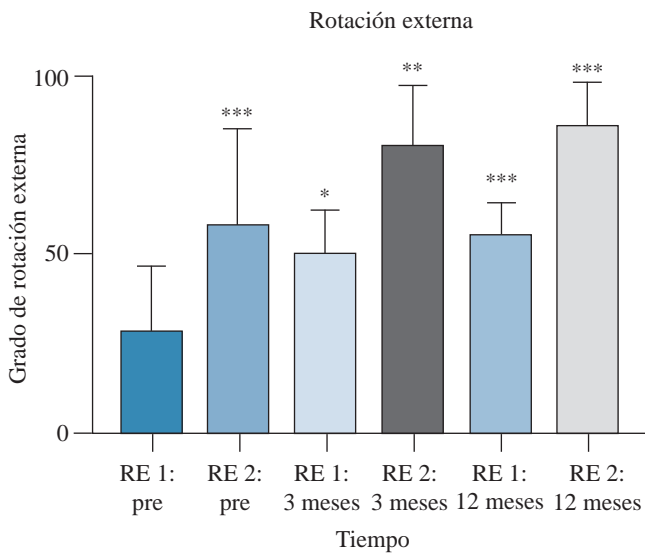
## Discusión

La reparación del manguito de los rotadores por vía artroscópica ha evolucionado considerablemente en los últimos años y ha llevado consigo importantes avances en el uso de materiales, tales como anclas bioabsorbibles y técnicas menos invasivas de predominio en el tema artroscópico.<sup>3,23,24</sup>

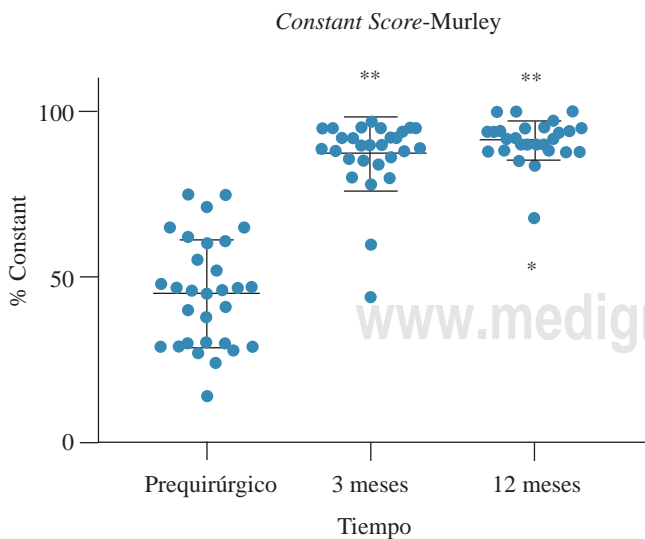
La técnica descrita por Gerber y colaboradores<sup>6</sup> de Mason-Allen modificada busca reinsertar la ruptura del tendón en su sitio de inserción anatómico, así como aumentar el área de contacto en el hueso y crear un ambiente ventajoso

para la integración del tendón en el hueso,<sup>25,26</sup> utilizando los principios de suturas puente y colchonero. Como resultado, se crea una combinación óptima y superior a la sutura simple,<sup>27</sup> reproduciendo efectos similares a los descritos por Scheibel y colaboradores.<sup>5</sup>

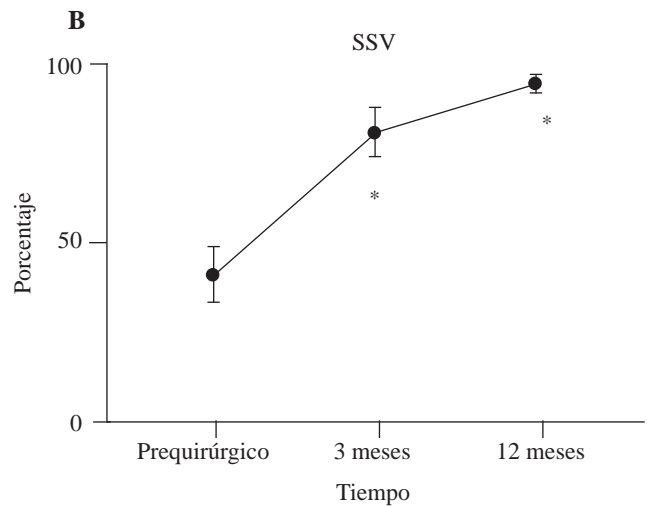
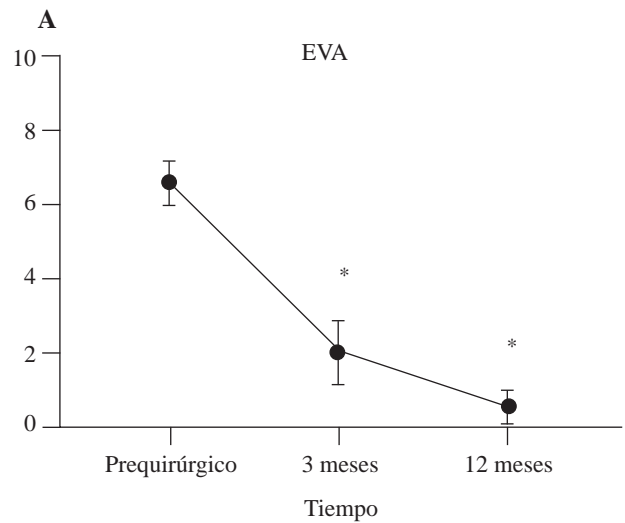
La meta del tratamiento quirúrgico de las LMR es la óptima y pronta recuperación del paciente y la mejoría de la sintomatología previa a la cirugía. Los pacientes en este estudio demostraron una excelente fijación y estabilidad mecánica satisfactoria. Se les dio seguimiento por 12 meses, evidenciando una marcada mejoría a los tres meses postquirúrgicos y de menor intensidad a los



**Figura 3:** Prueba de Friedman para muestras repetidas sin corrección de Dunnett. Valores de RE 1 y RE 2 comparados contra el valor inicial prequirúrgico o postquirúrgico a tres y 12 meses respectivamente. \*  $p \leq 0.05$ ; \*\*  $p \leq 0.01$ ; \*\*\*  $p \leq 0.0001$ . Pre = prequirúrgico.



**Figura 4:** Test de Friedman para muestras repetidas, comparación Constant inicial contra tres y 12 meses,  $p < 0.0001$ . Test de Friedman para muestras repetidas.



**Figura 5:** Prueba de Friedman para muestras repetidas. **A)** Comparación EVA (escala visual análoga del dolor) prequirúrgico contra postquirúrgico. **B)** SSV (*subjective shoulder value*) prequirúrgico contra postquirúrgico. \*  $p \leq 0.0001$ .

12 meses en la *Constant Score*, SSV, EVA y arcos de movimiento.

Para estar en posibilidad de hablar de una mejoría clínica postquirúrgica en la reparación del manguito de los rotadores, se tomaron en cuenta los factores subjetivos y objetivos utilizando la escala EVA, la *Constant Score* y la escala SSV. Los resultados revelan una clara mejoría del ángulo de flexión activa en 76.76% de los casos estudiados (23 pacientes); por otro lado 16.66% (cinco pacientes) no presentaron cambios; y sólo 6.66% (2 pacientes) reportaron disminución del ángulo de flexión, en comparación con el valor inicial. El ángulo de abducción activa indica mejoría en 90% de los casos (27 pacientes); no sufrieron cambios 3.33% de los casos (un paciente); y 6.66% de los casos (dos pacientes) disminuyeron el valor del ángulo de abducción activa, en comparación con el valor inicial. Se observaron diferencias significativas en comparación con el valor prequirúrgico  $4.4 \pm 3$ , contra el valor obtenido a los tres meses  $7.1 \pm 1.7$  ( $p <$

0.05) y a los 12 meses  $7.6 \pm 1.1$  ( $p < 0.001$ ) en la *Constant Score*.

Las deficiencias de este estudio son varias. No existe un grupo de control o comparativo con una técnica diferente o con doble hilera. De igual forma, el número de pacientes es escaso para poder realizar un estudio más profundo. Además, la temporalidad del estudio es corta, aun cuando el seguimiento de un año es suficiente para poder observar la evolución clínica de los pacientes. Las fortalezas principales consisten en que la técnica se realizó por el mismo cirujano con el mismo material y en una sola institución, lo cual le da homogeneidad al estudio.

## Conclusión

La reparación artroscópica de ruptura del manguito de los rotadores, utilizando la técnica modificada de Mason-Allen modificada con hilera simple, arroja resultados reproducibles, con mejoría clínica en arcos de movimiento y dolor.

## Referencias

- Rho JY, Kwon YS, Choi S. Current concepts and recent trends in arthroscopic treatment of large to massive rotator cuff tears: a review. *Clin Shoulder Elb*. 2019; 22(1): 50-7.
- Guerra-Soriano F, Encalada-Díaz MI, Ruiz-Suárez M, Valero-González FS. Prevalencia de artropatía por desgarro masivo del manguito de los rotadores. *Acta Ortop Mex*. 2017; 31(5): 228-32.
- Colvin AC, Egorova N, Harrison AK, Moskowitz A, Flatow EL. National trends in rotator cuff repair. *J Bone Joint Surg Am*. 2012; 94(3): 227-33.
- Lambers Heerspink FO, van Raay JJ, Koorevaar RC, van Eerden PJ, Westerbeek RE, van 't Riet E, et al. Comparing surgical repair with conservative treatment for degenerative rotator cuff tears: a randomized controlled trial. *J Shoulder Elbow Surg*. 2015; 24(8): 1274-81.
- Scheibel MT, Habermeyer P. A modified Mason-Allen technique for rotator cuff repair using suture anchors. *Arthroscopy*. 2003; 19(3): 330-3.
- Gerber C, Schneeberger AG, Beck M, Schlegel U. Mechanical strength of repairs of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br*. 1994; 76(3): 371-80.
- Schneeberger AG, von Roll A, Kalberer F, Jacob HA, Gerber C. Mechanical strength of arthroscopic rotator cuff repair techniques: an *in vitro* study. *J Bone Joint Surg Am*. 2002; 84(12): 2152-60.
- Nelson CO, Sileo MJ, Grossman MG, Serra-Hsu F. Single-row modified mason-allen versus double-row arthroscopic rotator cuff repair: a biomechanical and surface area comparison. *Arthroscopy*. 2008; 24(8): 941-8.
- Esquivel AO, Duncan DD, Dobrasevic N, Marsh SM, Lemos SE. Load to failure and stiffness: anchor placement and suture pattern effects on load to failure in rotator cuff repairs. *Orthop J Sports Med*. 2015; 3(4): 2325967115579052.
- Prasathaporn N, Kuptniratsaikul S, Kongrukreatiyos K. Single-row repair versus double-row repair of full-thickness rotator cuff tears. *Arthroscopy*. 2011; 27(7): 978-85.
- Perser K, Godfrey D, Bisson L. Meta-analysis of clinical and radiographic outcomes after arthroscopic single-row versus double-row rotator cuff repair. *Sports Health*. 2011; 3(3): 268-74.
- Plachel F, Siebert P, Rüttershoff K, Thiele K, Akgün D, Moroder P, et al. Long-term results of arthroscopic rotator cuff repair: a follow-up study comparing single-row versus double-row fixation techniques. *Am J Sports Med*. 2020; 48(7): 1568-74.
- Roulet S, Borel F, Franger G, Liotard JP, Michelet A, Godeneche A. Immediate self-rehabilitation after open Latarjet procedures enables recovery of preoperative shoulder mobility at 3 months. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2019; 27(12): 3979-88.
- 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; (304): 78-83.
- Fuchs B, Gilbert MK, Hodler J, Gerber C. Clinical and structural results of open repair of an isolated one-tendon tear of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am*. 2006; 88(2): 309-16.
- Williams MD, Ladermann A, Melis B, Barthelemy R, Walch G. Fatty infiltration of the supraspinatus: a reliability study. *J Shoulder Elbow Surg*. 2009; 18(4): 581-7.
- Samilson RL, Prieto V. Dislocation arthropathy of the shoulder. *J Bone Joint Surg Am*. 1983; 65(4): 456-60.
- Gilbart MK, Gerber C. Comparison of the subjective shoulder value and the Constant score. *J Shoulder Elbow Surg*. 2007; 16(6): 717-21.
- Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res*. 1987; (214): 160-4.
- Huskisson EC. Measurement of pain. *Lancet*. 1974; 2(7889): 1127-31.
- Millett PJ, Warth RJ, Dornan GJ, Lee JT, Spiegl UJ. Clinical and structural outcomes after arthroscopic single-row versus double-row rotator cuff repair: a systematic review and meta-analysis of level I randomized clinical trials. *J Shoulder Elbow Surg*. 2014; 23(4): 586-97.
- Khoriat AA, Antonios T, Gulihar A, Singh B. Single vs double row repair in rotator cuff tears - a review and analysis of current evidence. *J Clin Orthop Trauma*. 2019; 10(2): 236-40.
- Oh JH, Park MS, Rhee SM. Treatment strategy for irreparable rotator cuff tears. *Clin Orthop Surg*. 2018; 10(2): 119-34.
- Yamaguchi K, Levine WN, Marra G, Galatz LM, Klepps S, Flatow EL. Transitioning to arthroscopic rotator cuff repair: the pros and cons. *Instr Course Lect*. 2003; 52: 81-92.
- Jung SW, Kim DH, Kang SH, Lee JH. Arthroscopic modified Mason-Allen technique for large U- or L-shaped rotator cuff tears. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2017; 25(7): 2129-37.
- Denard PJ, Burkhart SS. Techniques for managing poor quality tissue and bone during arthroscopic rotator cuff repair. *Arthroscopy*. 2011; 27(10): 1409-21.
- Porto Fde M, Alves MW, de Andrade AL. Evaluation of patients undergoing rotator cuff suture with the modified mason-allen technique. *Acta Ortop Bras*. 2013; 21(3): 167-9.