

ORIGINAL

Reconstrucción de la cápsula superior en las roturas irreparables del manguito mediante injerto autógeno de isquiotibiales



A.P. Rosales-Varo^{a,*}, M. Zafra^b, M.A. García-Espona^c, M.A. Flores-Ruiz^d y O. Roda^e

^a Área de Traumatología, Hospital de Torrecárdenas, Almería, España

^b Instituto Traumatológico de Córdoba, Córdoba, España

^c Área de Radiodiagnóstico, Hospital de Torrecárdenas, Almería, España

^d Área de Traumatología, Hospital del Mar, Cádiz, España

^e Departamento de Anatomía Humana y Embriología, Facultad de Medicina, Universidad de Granada, Granada, España

Recibido el 24 de diciembre de 2017; aceptado el 19 de agosto de 2018

Disponible en Internet el 4 de diciembre de 2018

PALABRAS CLAVE

Cápsula superior;
Irreparable;
Manguito de los
rotadores;
Autoinjerto;
Isquiotibiales

Resumen

Objetivo: El objetivo de este estudio es investigar los resultados clínicos y los hallazgos radiográficos tras la reconstrucción de la cápsula superior (RCS) en las roturas irreparables pos-terosuperiores sintomáticas (RIPS) del manguito de los rotadores mediante una nueva técnica de RCS utilizando injerto autógeno de isquiotibiales.

Material y métodos: Desde 2014 hasta 2016, 8 hombros en 8 pacientes (edad media de 59,6 años) con RIPS fueron tratados con la RCS utilizando injerto autógeno de isquiotibiales. El examen físico, Rx y RM fueron realizados antes de la cirugía y a los 12 meses. Se ha realizado un análisis descriptivo de las variables y se ha utilizado test no paramétrico de los signos para comparar las medidas tomadas antes de la cirugía y a los 12 meses.

Resultados: Encontramos una mejoría en el test de Costant: de 49 antes de ser intervenido a 77,25 al año de la RCS. La media de flexión activa aumentó de forma significativa de 99,3° a 142,5°. La distancia media HA preoperatoria aumentó de 5,25 mm (rango de 3 a 7 mm) antes de la cirugía a 8,18 mm (rango de 6 a 10,5) tras la RCS. No hubo roturas del injerto durante el seguimiento

Conclusión: La RCS con injerto de isquiotibiales mejora la función del hombro en las RIPS. Es una técnica alternativa al tratamiento de dichas lesiones sin cerrar las puertas a otras cirugías.

© 2018 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: aprosalesv@gmail.com (A.P. Rosales-Varo).

KEYWORDS

Superior capsule;
Irreparable;
Rotator cuff;
Autograft;
Hamstring

Superior capsular reconstruction of irreparable rotator cuff tear using autologous hamstring graft

Abstract

Objective: The aim of this study was to investigate the clinical results and radiographic findings after superior capsular reconstruction (SCR) of postero-superior symptomatic irreparable rotator cuff tears (PSIRCT) using a new SCR technique using autologous hamstring graft

Material and methods: From 2014 to 2016, 8 shoulders of 8 patients (mean age 59.6 years) with PSIRCT underwent SCR using autologous hamstring graft.

Physical examination, X-ray and MRI were performed before the surgery and 12 months after it. A descriptive analysis was performed of the variables, and the non-parametric test of signs comparing the measurements taken before the operation and 12 months after it.

Results: We found an improvement in the Constant test from 49 before the SCR to 77.25 one year after the operation. The mean active flexion significantly increased from 99.3° to 142.5°. The mean preoperative AH distance increased from 5.25 (range from 3 to 7) before surgery to 8.18 (range from 6 to 10.5) after the SCR. There were no tears of the graft during follow-up.

Conclusion: SCR with a hamstring graft improves the function of the shoulder in PSIRCT, and is an alternative technique for treating these injuries without closing the door to other types of surgery.

© 2018 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

El tratamiento de los pacientes con una rotura irreparable del manguito de los rotadores sigue siendo hoy en día un reto para el cirujano ortopédico. Varios tratamientos quirúrgicos se han realizado para tratarlas, como el desbridamiento con o sin tenotomía del bíceps¹⁻⁴, la reparación parcial⁵⁻¹⁰, la transferencia tendinosa^{11,12}, los injertos de interposición¹³⁻¹⁵ o la prótesis inversa¹⁶. Sin embargo, los resultados de estas técnicas no son los óptimos para el tratamiento de pacientes jóvenes.

Hoy en día existe una nueva opción, desarrollada originalmente por el Dr. Mihata¹⁷, quien demostró la importancia de la cápsula superior del hombro como estructura estabilizadora; de manera que, ante una rotura irreparable posterosuperior sintomática (RIPS) podríamos, al menos, reconstruir la cápsula para intentar restaurar el normal *fulcrum* del hombro y así permitir que el hombro sea estable y funcional. En la descripción original, la reconstrucción de la cápsula superior (RCS) se realizó con injerto autógeno de fascia lata y no hay datos de dicha reconstrucción con injerto autógeno diferente a la fascia lata.

El objetivo de este estudio es investigar los resultados clínicos y los hallazgos radiográficos tras la RCS en las RIPS mediante una nueva técnica de RCS utilizando injerto autógeno de isquiotibiales.

Nuestra hipótesis era que la RCS con isquiotibiales puede aumentar la distancia acromiohumeral (AH) y mejorar los resultados funcionales en las RIPS.

Material y métodos

Estudio clínico, prospectivo, sobre una muestra piloto de 8 pacientes para evaluar los resultados clínicos y los hallazgos radiográficos de una RCS mediante injerto autógeno de isquiotibiales.

Los sujetos incluidos en el estudio fueron pacientes incluidos en lista de espera desde consultas de nuestro hospital, que ingresaron entre 2015 y 2016 con una RIPS y que cumplían los siguientes criterios de inclusión: rotura completa irreparable del supraespinoso o infraespinoso; fracaso del tratamiento conservador; nula o mínima degeneración articular; con edad entre 40 y 65 años en el momento de la primera consulta y aceptación de intervención mediante consentimiento escrito.

La irreparabilidad del tendón se considera cuando no puede ser reparada a su huella original en la tuberosidad mayor y, aunque la decisión final fue intraoperatoria, seguimos varios signos de irreparabilidad como: migración superior del húmero con distancia AH inferior a 7 mm, retracción tendinosa de estadio 3 de Patte, infiltración grasa de grados 3 y 4 de Goutalier y estadio 3 de atrofia muscular de Thomazeau.

Los criterios de exclusión consideraban degeneración articular (estadios Hamada¹⁸ 3, 4 o 5), migración superior severa de la cabeza humeral que no descendía a pesar de tracción del brazo, deficiencia del deltoides, lesión irreparable del subescapular o rigidez del hombro.

Los pacientes fueron valorados por un mismo cirujano en consulta con una historia estándar y un examen físico, que incluía el test de Costant y el SST, antes de la cirugía y a los 12 meses. La flexión anterior fue medida situados al lado del paciente, con el eje de uno de los brazos del goniómetro en el eje del brazo y el otro brazo del goniómetro siguiendo el eje del tronco, apoyado en la parrilla costal. La rotación externa la medimos situándonos delante del paciente y pidiéndole que ejecutase maniobras de rotación externa activa y no dolorosa; la rotación interna la medimos situándonos detrás del paciente y le pedimos que ejecutara maniobras de rotación interna activa y no dolorosa: observamos hasta dónde llegaba a alcanzar con la punta del pulgar. La fuerza la valoramos utilizando un dinamómetro: el paciente apoya la columna en el respaldo de

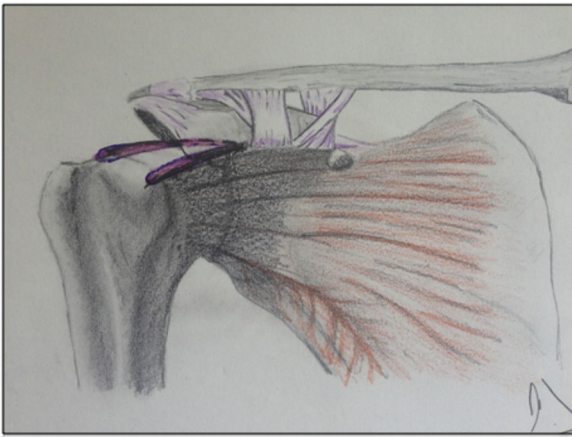


Figura 1 Dibujo de la reconstrucción de la cápsula superior con injerto autólogo de isquiotibiales.

una silla, eleva el brazo en el plano de la escápula, pone la mano en pronación con la palma orientada al suelo. Con la lazada unida al gancho proximal del dinamómetro apoyada en la muñeca, tiramos hacia abajo del gancho distal ejerciendo una fuerza constante y el cursor nos muestra en la escala marcada los kg que soporta el paciente. Obtuvimos 3 mediciones y tomamos como referencia la máxima puntuación conseguida.

Fue realizado un estudio de imagen mediante proyecciones de radiología simple en 2 planos (de AP verdadera y en «Y»). También fue medida la degeneración glenohumeral mediante la escala de Hamada y la distancia AH por el



Figura 2 Imagen intraoperatoria con anclaje del injerto en la glena a las 12.

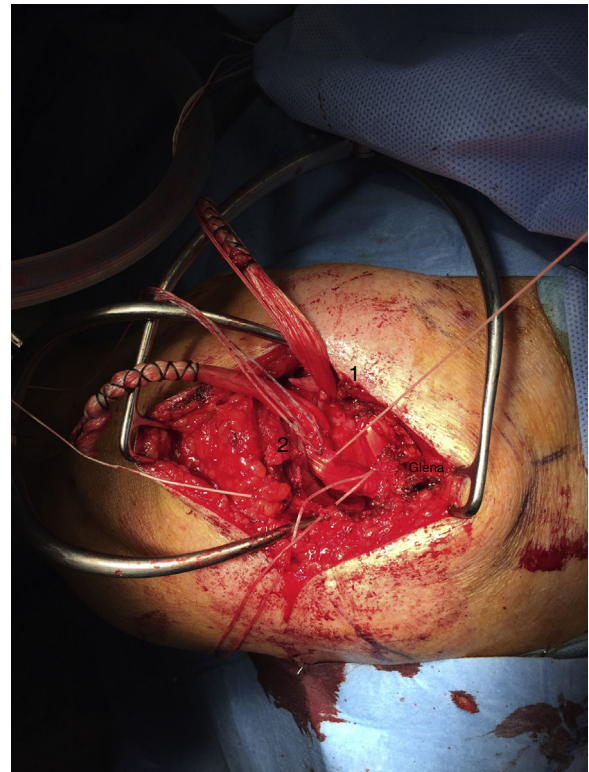


Figura 3 Imagen intraoperatoria de fijación lateral en cabeza humeral en 2 puntos:

1) anterosuperior, próximo a la zona de entrada a corredera del bíceps, tenodesis con el bíceps; 2) atrás, la fijación en zona posterosuperior cerca del infraespinoso, que debe ser fijado a la plastia.

método descrito por Ellman¹⁹. Se obtuvieron imágenes de RM en los planos coronal, sagital y axial, con lo que pudimos evaluar el tipo de rotura, su tamaño, su retracción y la calidad de los tendones afectados y hacernos una idea de la capacidad de su reparación. Evaluamos la degeneración grasa utilizando el sistema de Goutallier²⁰. La radiografía simple y la RM fueron realizadas de forma preoperatoria y al año de seguimiento.

Todas las intervenciones fueron realizadas bajo anestesia general, con el paciente en posición de silla de playa y por el mismo cirujano. Tras el abordaje superior, se valoró la irreparabilidad de la rotura tendinosa y de los tendones implicados. Solo fue realizada en un paciente descompresión subacromial debido a un acromion de tipo 3 encontrado. Una vez valorada la lesión, se realizó la RCS con injerto autólogo de isquiotibiales. Tras desbridamiento suave de la zona superior de la glena y huella de la tuberosidad mayor, se hizo fijación medial al hueso de la glena en su zona superior, a las 12, de la zona central del injerto (con tornillo metálico del 5 con 4 cabos). También se hizo una fijación lateral (con el mismo tipo de tornillo que en la glena) de los 2 extremos del injerto en la cabeza humeral en 2 puntos: uno anterosuperior, próximo a la zona de entrada de la corredera del bíceps y a la zona del intervalo y subescapular; y un segundo fijado atrás, en la zona posterosuperior cerca del infraespinoso, el cual también fue suturado a la plastia (figs. 1-3). La fijación

Tabla 1 Resumen de los pacientes

Hombro	Edad	Sexo	Trabajo	Duración de los síntomas	Cirugía	Tendón	Hamada
1	58	V	Manual	24	1 ^a	SE	1
2	62	V	Manual	12	2 ^a	SE/IE	2
3	60	M	Ama de casa	60	1 ^a	SE/IE	2
4	63	M	Manual	48	1 ^a	SE/IE	2
5	55	M	Manual	24	1 ^a	SE	1
6	58	V	Manual	12	1 ^a	SE	2
7	50	V	Manual	12	1 ^a	SE/IE	2
8	60	M	Ama de casa	12	1 ^a	SE	1
<i>Media</i>	<i>58,25</i>	<i>25</i>					

Tabla 2 Resumen del rango de movilidad de los pacientes

Hombro	Flexión		Rot. ext. activa	
	Preop.	Postop.	Preop.	Postop.
1	135	180	30	50
2	90	150	30	50
3	45	90	20	30
4	45	80	30	40
5	135	160	50	50
6	120	180	40	50
7	45	180	30	30
8	135	180	30	50
<i>Mediana</i>	<i>105</i>	<i>160</i>	<i>30</i>	<i>50</i>

lateral fue realizada a tensión y en una posición del brazo en unos 30° de abducción, rotación neutra y 20°-30° de flexión.

Todos los sujetos siguieron una misma pauta de rehabilitación protocolizada, mediante un cabestrillo durante 2 semanas, con comienzo de pasivos a las 2 semanas, activos a las 6-8 semanas y con ejercicios de fortalecimiento del manguito y de los estabilizadores de la escápula a partir de las 10-12 semanas.

Se ha hecho un análisis descriptivo de las variables y se ha utilizado el test no paramétrico de los signos, comparando las medidas tomadas antes de la cirugía y a los 12 meses.

Resultados

Se intervino a 4 varones y a 4 mujeres con una edad media de 59,66 años (rango de 55 a 63 años) en el momento de la cirugía. La duración media de los síntomas (dolor y pérdida funcional) antes de la cirugía fue de 25,3 meses (de 12 a 60 meses). El estado de la artrosis previa a la cirugía fue clasificado siguiendo el sistema de Hamada²¹: encontramos 3 hombros en estadio 1 y 5 en estadio 2 (tabla 1).

Se ha utilizado el test no paramétrico de los signos, con diferencias estadísticamente significativas en el caso del test de Costant ($p < 0,01$). Observamos una mejoría: de 49 antes de ser intervenido a 77,25 al año de la RCS.

El rango de movilidad activa mejoró significativamente tras la RCS al final de seguimiento (12 meses). La flexión activa media aumentó de 99,3° en el preoperatorio a 142,5° ($p < 0,01$); la rotación externa media mejoró de 32,5° a 43,7° ($p < 0,01$) (tabla 2, fig. 4).

No hubo complicaciones quirúrgicas, ni intraoperatorias ni posquirúrgicas, en el año de seguimiento.

La distancia media AH preoperatoria fue de 5,25 mm (rango de 3 a 7 mm), en 5 hombros fue inferior a 7 mm. Tras la RCS, la distancia media AH aumentó significativamente a 8,18 (rango de 6 a 10,5) (tabla 3).

No hubo roturas observadas en la RM durante el seguimiento de la plastia de isquiotibiales implantada.

Discusión

En este trabajo los resultados muestran una mejoría funcional en los pacientes con una rotura irreparable del manguito de los rotadores. En los que se ha realizado una RCS con injerto autógeno de isquiotibiales se ha observado, al año de seguimiento, un incremento de la distancia AH y una mejora en la flexión activa.

Los pacientes con una RIPS presentan un defecto de la cápsula articular superior. La RCS en las RIPS restaura la estabilidad glenohumeral superior y mejora la función del hombro^{22,23}.

Sobre la base de que la mayoría de las roturas del manguito de los rotadores son reparables, el tratamiento de pacientes con RIPS sigue siendo hoy en día un reto para el cirujano ortopédico. Entre los tratamientos desarrollados se encuentran los parches de injertos tradicionales con diferentes materiales, insertados al tendón lesionado, pero han mostrado una alta tasa de rerroturas²⁴⁻²⁶ sin una alteración significativa de la distancia AH.

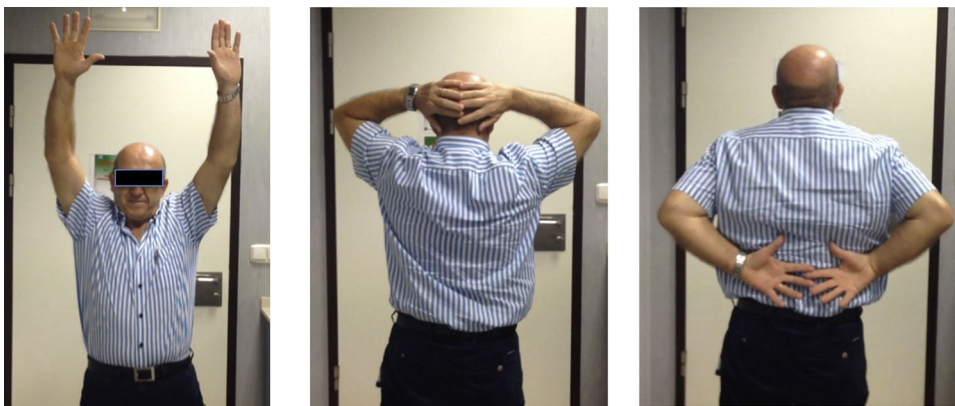


Figura 4 Paciente 1, tras un año de RCS, el rango de movilidad en flexión, rotación externa y rotación interna ha sido restaurado de forma completa.

Tabla 3 Distancia acromiohumeral y hallazgos de RM

Hombro	Distancia AH (mm)	
	Preop.	Postop.
1	7	9,5
2	6	8
3	3	7
4	3	6
5	7	8,5
6	5	8,5
7	4	7,5
8	7	10,5
<i>Mediana</i>	5,5	8,25

Audenaert et al.²⁷ publicaron que la distancia AH no se modificaba de forma significativa tras los convencionales parches de injerto en los que se insertaban medialmente al tendón y lateralmente a la tuberosidad mayor en las roturas masivas del manguito de los rotadores.

Clitherow et al.²⁸ describieron una reconstrucción de autoinjerto de isquiotibiales para aumentar los tendones del manguito de los rotadores retraídos, intentando restaurar la longitud de la unidad músculo-tendinosa, pero sin realizar una RCS.

A pesar del interés por esta técnica, el conocimiento actual que tenemos sobre la RCS se basa fundamentalmente en estudios biomecánicos²⁹⁻³¹: existen escasos estudios clínicos sobre la RCS en las roturas irreparables del manguito de los rotadores. Además del clásico estudio clínico con fascia autógena de Mihata, con 24 hombros en 23 pacientes, encontramos solo el estudio multicéntrico con aloinjerto dérmico de Denard³². Observamos claras diferencias entre ambos: con el aloinjerto dérmico presentaron una baja tasa de curación del injerto (45%) y no encontraron un aumento del espacio AH al año, lo cual difiere de los resultados de Mihata con fascia lata autógena. Sin embargo, el 100% de los pacientes con injerto sano obtuvieron un resultado exitoso, lo que nos hace pensar que lo importante es prevenir la rotura del injerto tras una RCS y que deberíamos definir qué tipo de injerto es el que debería ser aplicado para lograr dicho propósito.

Nuestros datos indican que la RCS, con la técnica descrita con injerto de isquiotibiales, produce un aumento de la distancia media AH preoperatoria de 5,25 a 8,18 mm, lo que concuerda con los datos publicados por Mihata²² en los que la RCS que publica, con injerto de fascia lata, obtuvo un aumento de la distancia AH media de 4,6 a 8,7 mm (aumento significativo de $4,1 \pm 1,7$ mm tras la RCS). Al igual que este autor, tampoco nosotros hemos presentado roturas del injerto utilizado.

Los resultados funcionales de la reparación en las RIPS con degeneración grasa del infraespinoso han sido desalentadores de forma clásica. Nuestros resultados con la RCS con isquiotibiales ofrecen, al igual que los obtenidos por Mihata, una mejoría, a pesar de la infiltración grasa del infraespinoso.

Estos datos confirman el papel estabilizador de la cápsula superior del hombro, de forma que el manguito de los rotadores no es el único ni el principal estabilizador del hombro. Este realiza una acción dinámica, refuerza la estabilización de la cápsula y permite la restauración de la fuerza del hombro. Este hecho explica la manera en la que ante una RIPS podríamos, al menos, reconstruir la cápsula restaurando el normal *fulcrum* del hombro para así permitir que el hombro sea estable y funcionante.

Las limitaciones de este estudio incluyen el pequeño número de pacientes, la inexistencia de grupo control, además del corto tiempo de seguimiento. Las diferencias estadísticamente significativas, a pesar del pequeño tamaño muestral, son debidas a que el tamaño del efecto (diferencia pre- y postoperatoria) es muy grande.

Creemos importante expresar los resultados preliminares de esta nueva técnica ante el interés y la controversia existentes, así como debido a los pocos estudios clínicos publicados. Somos conscientes de que desconocemos aspectos importantes, como el injerto más apropiado, las indicaciones o el tiempo que puede durar, y que debemos actuar con la prudencia que exige toda nueva técnica incorporada.

Conclusiones

La RCS con injerto de isquiotibiales mejora la función del hombro en las RIPS: es una técnica alternativa al tratamiento de dichas lesiones sin cerrar las puertas a otras cirugías.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia III.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Burkhart SS. Arthroscopic debridement and decompression for selected rotator cuff tears. Clinical results, pathomechanics, and patient selection based on biomechanical parameters. *Orthop Clin North Am.* 1993;24:111–23.
- Rockwood CA, Williams GR, Burkhead WZ. Débridement of degenerative, irreparable lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am.* 1995;77:857–66 [PMID: 7782358].
- Kempf JF, Gleyze P, Bonnomet F, Walch G, Mole D, Frank A, et al. A multicenter study of 210 rotator cuff tears treated by arthroscopic acromioplasty. *Arthroscopy.* 1999;15:56–66 [PMID: 10024034].
- Lee B, Cho N, Rhee Y. Results of arthroscopic decompression and tuberopecty for irreparable massive rotator cuff tears. *Arthroscopy.* 2011;27:1341–50.
- Burkhart SS. Fluoroscopic comparison of kinematic patterns in massive rotator cuff tears. A suspension bridge model. *Clin Orthop Relat Res.* 1992:144–52.
- Burkhart SS, Nottage WM, Ogilvie-Harris DJ, Kohn HS, Pachelli A. Partial repair of irreparable rotator cuff tears. *Arthroscopy.* 1994;10:363–70.
- Duralde XA, Bair B. Massive rotator cuff tears: The result of partial rotator cuff repair. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14:121–7.
- Berth A, Neumann W, Awiszus F, Pap G. Massive rotator cuff tears: Functional outcome after debridement or arthroscopic partial repair. *J Orthop Traumatol.* 2010;11:13–20 [PMID: 20198404 DOI: 10.1007/s10195-010-0084-0].
- Wellmann M, Lichtenberg S, da Silva G, Magosch P, Habermeyer P. Results of arthroscopic partial repair of large retracted rotator cuff tears. *Arthroscopy.* 2013;29:1275–82.
- Cuff DJ, Pupello DR, Santoni BG. Partial rotator cuff repair and biceps tenotomy for the treatment of patients with massive cuff tears and retained overhead elevation: Midterm outcomes with a minimum 5 years of follow-up. *J Shoulder Elbow Surg.* 2016;25:1803–9.
- Gerber C. Latissimus dorsi transfer for the treatment of irreparable tears of the rotator cuff. *Clin Orthop Relat Res.* 1992:152–60.
- Warner JJ, Parsons IM. Latissimus dorsi tendon transfer: A comparative analysis of primary and salvage reconstruction of massive, irreparable rotator cuff tears. *J Shoulder Elbow Surg.* 2001;10:514–21.
- Neviaser JS, Neviaser RJ, Neviaser TJ. The repair of chronic massive ruptures of the rotator cuff of the shoulder by use of a freeze-dried rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60:681–4 [PMID: 681390].
- Bond JL, Dopirak RM, Higgins J, Burns J, Snyder SJ. Arthroscopic replacement of massive, irreparable rotator cuff tears using a GraftJacket allograft: Technique and preliminary results. *Arthroscopy.* 2008;24:403–9, e1 [PMID: 18375271 DOI: 10.1016/j.arthro.2007.07.033].
- Mori D, Funakoshi N, Yamashita F. Arthroscopic surgery of irreparable large or massive rotator cuff tears with low-grade fatty degeneration of the infraspinatus: Patch autograft procedure versus partial repair procedure. *Arthroscopy.* 2013;29:1911–21 [PMID: 24169146].
- Farshad M, Gerber C. Reverse total shoulder arthroplasty—from the most to the least common complication. *Int Orthop.* 2010;34:1075–82.
- Mihata T, McGarry MH, Pirolo JM, Kinoshita M, Lee TQ. Superior capsule reconstruction to restore superior stability in irreparable rotator cuff tears: A biomechanical cadaveric study. *Am J Sports Med.* 2012;40:2248–55.
- Hamada K, Fukuda H, Mikasa M, Kobayashi Y. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A longterm observation. *Clin Orthop Relat Res.* 1990:92–6.
- Ellman H, Hunker G, Bayer M. Repair of the rotator cuff. End-result study of factors influencing reconstruction. *J Bone Joint Surg Am.* 1986;68:1136–44.
- 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.
- Hamada K, Fukuda H, Mikasa M, Kobayashi Y. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A longterm observation. *Clin Orthop Relat Res.* 1990:92–6.
- Mihata T, Lee TQ, Watanabe C, et al. Clinical results of arthroscopic superior capsule reconstruction for irreparable rotator cuff tears. *Arthroscopy.* 2013;29:459–70.
- Mihata T, McGarry MH, Pirolo JM, Kinoshita M, Lee TQ. Superior capsular reconstruction to restore superior stability in irreparable rotator cuff tears: A biomechanical cadaveric study. *Am J Sports Med.* 2012;38:369–74.
- Moore DR, Cain EL, Schwartz ML, Clancy WG Jr. Allograft reconstruction for massive, irreparable rotator cuff tears. *Am J Sports Med.* 2006;34:392–6.
- Sclamberg SG, Tibone JE, Itamura JM, Kasraeian S. Six month magnetic resonance imaging follow-up of large and massive rotator cuff repairs reinforced with porcine. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004;13(5):538–541.
- Soler JA, Gidwani S, Curtis MJ. Early complications from the use of porcine dermal collagen implants (Permacol) as bridging constructs in the repair of massive rotator cuff tears. A report of 4 cases. *Acta Orthop Belg.* 2007;73:432–6.
- Audenaert E, van Nuffel J, Schepens A, Verhelst M, Verdonk R. Reconstruction of massive rotator cuff lesions with a synthetic interposition graft: A prospective study of 41 patients. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2006;14(4):360–364. Epub 2005 Oct 27.
- Clietherow HD, Bain GI. Rotator cuff augmentation using semitendinosus tendon autograft. *Tech Shoulder Elbow Surg.* 2015;16:43–6.
- Ishihara Y, Mihata T, Tamboli M, et al. Role of the superior shoulder capsule in passive stability of the glenohumeral joint. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014;23:642–8.
- Mihata T, McGarry MH, Kahn T, Goldberg I, Neo M, Lee TQ. Biomechanical effect of thickness and tension of fascia lata graft on glenohumeral stability for superior capsule reconstruction in irreparable supraspinatus tears. *Arthroscopy.* 2016;32:418–26.
- Mihata T, Bui CNH, Akeda M, et al. A biomechanical cadaveric study comparing superior capsule reconstruction using fascia lata allograft with human dermal allograft for irreparable rotator cuff tear. *J Shoulder Elbow Surg.* 2017;26:2158–66.
- Denard PJ, Brady PC, Adams CR, Tokish MJ, Burkhart SS. Preliminary results of arthroscopic superior capsule reconstruction with dermal allograft. *Arthroscopy.* 2018;34:93–9.