

Clasificación Geométrica de Rupturas del Manguito Rotador: Excelente Reproducibilidad y Fiabilidad Inter e Intra-Observador

Tomas Ignacio Nicolino, Ruben Paoletta, Gabriel Mecozzi, Luciano A. Rossi, Santiago Bongiovanni
Gastón Maigno, Maximiliano Ranalletta
Hospital Italiano de Buenos Aires, CABA.

RESUMEN

Introducción: Se han descrito numerosas clasificaciones de rupturas del manguito rotador. Ninguna de ellas ha logrado unificar conceptos acerca del tipo de lesión, pronóstico y tratamiento. El objetivo del siguiente trabajo es validar la reproducibilidad y fiabilidad de la clasificación propuesta por Davidson y Burkhart.

Materiales y métodos: Corte transversal retrospectivo de la fiabilidad y reproducibilidad de la clasificación geométrica de rupturas del manguito rotador. Un total de 76 pacientes fueron analizados. Se incluyeron ruptura de espesor completo con RMN realizada en hospital italiano de Buenos Aires. Tres observadores con diferentes niveles de experiencia (residente, fellow y médico de planta) independientemente clasificaron los estudios en dos oportunidades con un intervalo de 4 semanas.

Resultados: El acuerdo total inter-observador para los tres observadores fue 85.1% Con un valor de kappa de 0.951 (95% IC: 0.94-0.97). El valor más alto de fiabilidad fue alcanzado por el fellow con un valor de kappa de 0.875 (Ds \pm 0.047) Mientras que el score más bajo fue registrado por el residente con una puntuación de 0.815 (Sd \pm 0.56). De acuerdo a la guía de Fleiss o de Landis y Koch todos los observadores alcanzaron excelente/casi perfecto acuerdo.

Conclusión: La clasificación geométrica es comprensible y de fácil aplicación más allá del nivel de experiencia de los evaluadores. Se trata de una herramienta útil para comunicarse con excelentes resultados de fiabilidad y reproducibilidad intra e inter-observador.

Tipo de estudio: Serie de casos.

Nivel de evidencia: IV

Palabras clave: Clasificación Geométrica; Rupturas del Manguito Rotador; Concordancia Intra e Interobservador

SUMMARY

Purpose: In 2010, James Davidson and Stephen Burkhart proposed the geometric classification of rotator cuff tears: a system linking tear pattern to treatment and prognosis. The objective of this study is to validate by measuring the intra-examiner and inter-examiner reproducibility and reliability of the geometrical classification.

Methods: This is a retrospective cross-sectional assessment of the reproducibility and reliability of a new rotator cuff tears classification. A total of 76 patients with full thickness rotator cuff tears on preoperative MRI were analyzed. Three observers independently evaluated the MRI according to the geometrical classification. The observers had different levels of experience and were represented by one resident, one medical fellow and one consultant of the arthroscopy and arthroplasty shoulder section. The MRI's were reviewed by the observers in two occasions with 4 weeks interval to evaluate the intra-observer reliability.

Results: The overall inter-observer agreement was 85.1% representing a kappa value of 0.951 (95% CI: 0.94-0.97). The highest inter-observer agreement was found between the resident and the consultant with 88.2% producing a kappa value of 0.954 (95% CI: 0.92-0.97). The highest average intra-observer reliability was achieved by the fellow with a kappa value of 0.875 (Sd \pm 0.047). The resident, fellow and consultant reached an excellent/almost perfect agreement.

Conclusion: The geometrical classification is comprehensive and easy applicable despite the level of experience of the raters. It is suspect as a very useful tool to communicate among orthopedic surgeons with excellent inter and intra-observer reproducibility.

Type of study: Case series. Retrospective.

Level of evidence: IV

Keywords: Geometrical Classification; Rotator Cuff Tears; Inter and Intra-Observer Reliability

INTRODUCCIÓN

Se han descrito numerosas clasificaciones para describir a las rupturas del manguito rotador. Algunos autores utilizaron criterios morfológicos diferenciando las rupturas en transversas, verticales o retraídas.¹ Otros utilizaron la mayor longitud del diámetro de la ruptura para clasificarlas en lesiones pequeñas, medianas, largas o masivas.² Por último otros autores caracterizaron las rupturas del manguito rotador según el número de tendones afectados.^{3,4}

Si repasamos la historia múltiples intentos se han hecho con el objetivo de agrupar las lesiones y establecer un pro-

nóstico respecto a estas, pero ninguna de ellas lo ha logrado. Podemos observar que las clasificaciones previamente mencionadas son incompletas o presentan puntos débiles. No relacionan ni sirven de guía el patrón de lesión que presenta preoperatoriamente con el tratamiento llevado a cabo. Muchas de ellas fueron descritas en la era de resonancia magnética nuclear por lo cual son descripciones basadas en una dimensión y no toman las ventajas que aporta hoy en día una RMN con información en tres dimensiones. Por último ninguna de las clasificaciones que se han descrito informa el pronóstico de la lesión luego del tratamiento.

En el 2005 James Davidson y Stephen Burkhart⁵ pro-

Luciano Rossi

luciano.rossi@hospitalitaliano.org.ar

ponen la clasificación geométrica de rupturas de manguito rotador; un sistema que enlaza el patrón de lesión con el tratamiento y pronóstico. Esta clasificación muestra similares principios con la primera clasificación llevada a cabo por McLaughlin.

La clasificación describe 4 tipos de lesión: **Tipo 1**, lesión en media luna. Son rupturas relativamente cortas y anchas.⁶⁻⁸ El tamaño de medial a lateral es inferior al ancho de anterior a posterior. Son típicamente móviles de medial a lateral y generalmente pueden ser reparadas mediante anclaje directo del tendón al footprint en la tuberosidad mayor del humero. Las lesiones **tipo 2** son rupturas relativamente largas y angostas en forma de U o L.⁶⁻⁸ La distancia de medial a lateral de la lesión es mayor que de anterior a posterior. Son típicamente móviles en una dirección antero posterior y usualmente son reparadas mediante una técnica combinada de puntos lado a lado y anclaje del tendón al hueso. Las **tipo 3** son rupturas masivas y retraídas que clásicamente son largas y anchas. Generalmente son muy largas y el tendón no puede ser llevado para realizar una sutura directa al hueso. De la misma manera las lesiones son tan anchas que los bordes de las mismas no pueden ser cerrados directamente. En estos casos las técnicas de reparación por planos o reparaciones parciales pueden ser requeridas.⁸⁻¹¹

Una resonancia con una longitud máxima mayor o igual a 2 cm y un ancho mayor o igual a 2 cm predice que será necesario en más del 75% de los casos una reparación parcial o en intervalo de planos y que no siempre es posible la reparación con puntos lado a lado y sutura directa al hueso. Similarmente, en una RMN con lesiones con una longitud y un ancho mayor a 3 cm predice que la reparación parcial o en intervalo de planos es necesaria en todos los casos. Se debe reconocer preoperatoriamente que rupturas masivas y retraídas de 3x3cm vistas por RMN requerirán

reparación en intervalo de planos o reparación parcial para su tratamiento y tendrán resultados menos favorables que una lesión en medialuna de 1 x 3 cm que son reparadas directamente al hueso.

Las lesiones **tipo 4** son aquellas donde ya se evidencia una artropatía por manguito y están asociadas con una importante artrosis glenohumeral y una pérdida completa del espacio acromiohumeral. Este tipo de rupturas son irreparables ya sea por técnicas artroscópicas como abiertas. La indicación actual de cirugía de estas lesiones es la artroplastia del hombro con resultados y técnicas variables según reporta la literatura. Las imágenes demuestran un ascenso de la cabeza humeral hasta por debajo del acromion en estados de artrosis glenohumeral avanzados.

La hipótesis del siguiente trabajo es que no existen diferencias significativas tras la clasificación de rupturas del manguito rotador realizadas por tres médicos con diferentes niveles de experiencia. El objetivo del siguiente estudio es validar la fiabilidad y reproductibilidad de la clasificación geométrica de ruptura del manguito rotador propuesta por Davison y Burkhart mediante una evaluación inter e intraobservador (fig. 1).

MATERIALES Y MÉTODOS

El siguiente es un estudio de corte transversal retrospectivo de la fiabilidad y reproductibilidad de una nueva clasificación de rupturas del manguito rotador. Para la evaluación se seleccionaron los pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente con diagnóstico de ruptura de manguito rotador durante el periodo de enero a diciembre 2011. Los criterios de inclusión fueron pacientes con ruptura de espesor completo de manguito rotador, a los cuales se les realizó preoperatoriamente un RMN en el Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA). Se excluyeron aquellos pa-

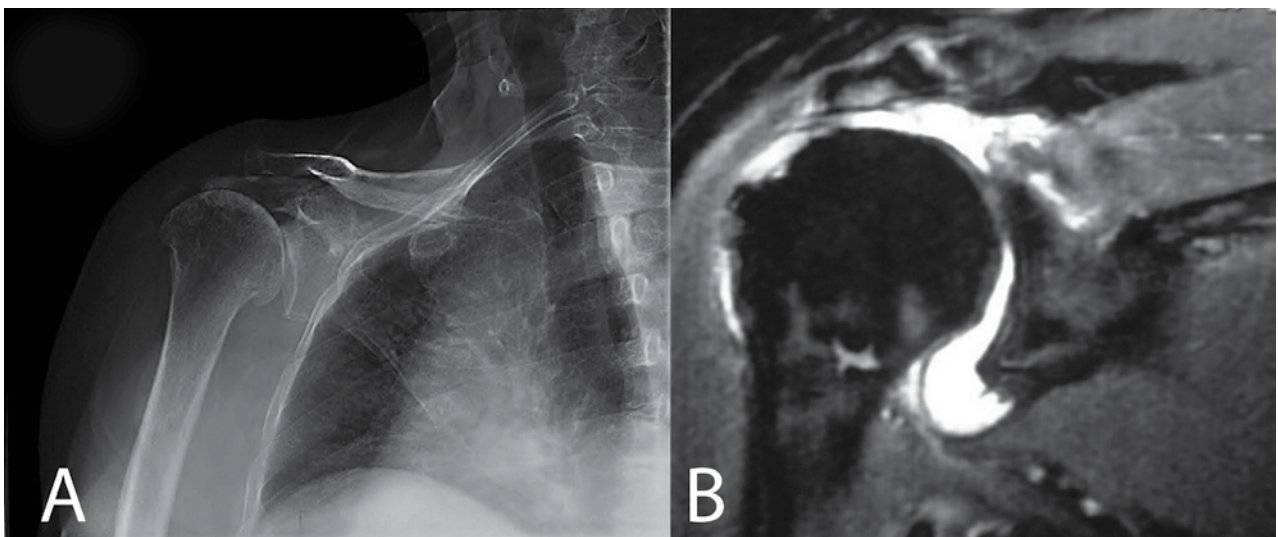


Figura 1: A) RX y B) RMN de un paciente clasificado como una lesión tipo 4, artropatía por manguito rotador.

cientes con diagnóstico de ruptura parcial del manguito, RMN de otro centro y estudios de ArthroRMN. Un total de 76 pacientes fueron analizados. La edad media fue 64 años (39-84 años), 32 fueron hombres (42%) y 44 mujeres (58%).

Tres observadores independientemente evaluaron las RMN de acuerdo a la clasificaciones geométrica. Los observadores presentaban diferentes niveles de experiencia y estaban representados por un residente, un fellow de artroscopia de hombro y un médico de planta del sector de artroscopia y prótesis de hombro del HIBA. Previo a clasificar las RMN los observadores recibieron un instructivo esquemático y una introducción oral de los distintos tipos de lesión con las diferencias entre cada categoría. Luego de esto no se les brindo ningún tipo de información extra. Los observadores debieron clasificar los estudios en dos oportunidades con un intervalo de 4 semanas con el fin de evaluar la reproducibilidad intra-observador. Los evaluadores no recibieron información clínica respecto al paciente. De la misma manera no se les realizó ninguna devolución acerca de las clasificaciones y el orden en la lista de pacientes a evaluar fue aleatorio.

Todas las RMN fueron realizadas en el HIBA bajo el mismo equipo (Resonante Magnetom Avanto Siemens 1.5 Tesla). Ninguna resonancia fue excluida debido a baja calidad. Las secuencias estándar fueron revisadas independientemente por los tres observadores. Para realizar la clasificación se tuvo en cuenta la medición de la longitud máxima de ruptura en un corte coronal en T2 y el ancho máximo de ruptura en un corte sagital en la misma secuencia. Cada RMN fue clasificada dentro de las cuatro categorías; *lesión tipo 1 en media luna (cortas y anchas en la imagen), tipo 2 longitudinales en L o U (largas y angostas en RMN), tipo 3 masivas y retraídas (lesiones largas y anchas >2 x >2 cm), tipo 4 artropatías por manguito.*

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La fiabilidad de la clasificación fue determinada mediante un análisis de reproducibilidad intra e interexaminador. Los parámetros categóricos fueron calculados mediante un test de coeficiente de Kappa (k) y el porcentaje total de acuerdo entre el par de observaciones, incluyendo la posibilidad de que el acuerdo se deba al azar. El valor de kappa es indicativo del porcentaje de acuerdo en repetidas mediciones menos el porcentaje de acuerdo debido a la chance. Fleiss introdujo categorías específicas al score de kappa que pueden ser utilizadas cuando hay más de dos observadores como en nuestro estudio.¹² El score de Kappa presenta un rango de -1 a +1, en el cual +1 indica acuerdo perfecto, 0 indica que cualquier acuerdo pueda deberse a la chance y -1 indica menor acuerdo al esperado.¹³ Para

TABLA 1: GUÍA DE INTERPRETACIÓN DE VALORES DE KAPPA

Kappavalue	Fleiss	Svanholm	Landis and Koch
0.95-1.00	EXCEL- LENT	EXCEL- LENT	ALMOST PERFECT
0.90-0.95			
0.85-0.90			
0.80-0.85			
0.75-0.80	FAIR TO GOOD	GOOD	SUBSTAN- TIAL
0.70-0.75			
0.65-0.70			
0.60-0.65			
0.55-0.60	POOR	POOR	MODERATE
0.50-0.55			
0.45-0.50			
0.40-0.45			
0.35-0.40	POOR	POOR	FAIR
0.30-0.35			
0.25-0.30			
0.20-0.25			
0.15-0.20	POOR	POOR	SLIGHT
0.10-0.15			
0.05-0.10			
0.00-0.05			

Para el análisis estadístico utilizamos el paquete de software SPSS (SPSS 21.0.0; SPSS, Chicago, USA).

la evaluación intra-observador utilizamos el score Cohen Kappa. Diversos autores han provisto una guía para la interpretación del score de kappa¹² las cuales se muestran en la tabla 1.

RESULTADOS

Un total de 76 casos de rupturas del manguito rotador intervenidos quirúrgicamente fueron enrolados en este estudio. El acuerdo total inter-observador para el residente, fellow y medico de planta luego de la primera observación fue del 85.1% representando un valor de kappa de 0.951 (95% IC: 0.94-0.97). El acuerdo inter-observador más alto se encontró entre el residente y el médico de planta con un 88.2% produciendo un valor kappa de 0.954 (95% IC: 0.92-0.97). Este fue seguido por un 85.5% de acuerdo entre el residente y fellow con un valor kappa de 0.941(95% IC: 0.90-0.96). Por último, el acuerdo inter-observador entre fellow y medico de planta fue del 81.6% generando un valor kappa de 0.925 (95% CI: 0.88-0.95). La diferencia de los resultados de las observaciones se demuestra en el gráfico 1.

El valor mas alto de fiabilidad fue alcanzado por el fellow con un valor de kappa de 0.875 (DS ±0.047) (tabla

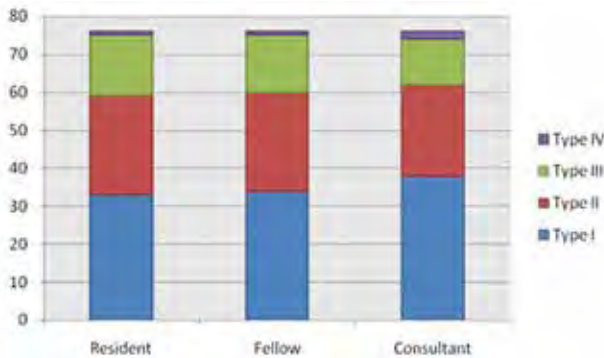


Gráfico 1: Resultados de los tres observadores, tras clasificar 76 pacientes que fueron intervenidos quirúrgicamente de ruptura del manguito rotador con la nueva clasificación geométrica.

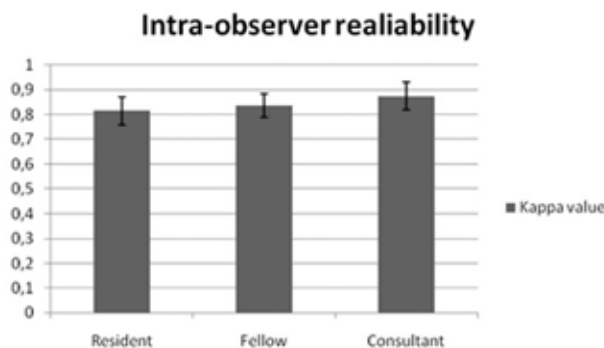


Gráfico 2: Fiabilidad intraobservador entre el residente, fellow y medico de planta.

2). El médico de planta logro un valor promedio de kappa de 0.836 (DS ±0.55). El score más bajo fue registrado por el residente con una puntuación de 0.815 (SD ±0.56). El gráfico 2 ilustra la diferencia de acuerdo intra-observador entre los tres grupos. De acuerdo a la guía de Fleiss o de Landis y Koch tanto el residente, fellow como médico de planta alcanzaron excelente/casi perfecto acuerdo.

DISCUSIÓN

Las rupturas del manguito rotador son uno de los problemas más frecuentes en la consulta de ortopedia y traumatología y son cada vez más frecuentes en la medida que aumenta la proporción de pacientes de la tercera edad. La incidencia se encuentra en aumento con la edad, donde más de la mitad de individuos mayores de 80 años presentan algún tipo de ruptura de manguito rotador.¹⁶ Se han realizado numerosos intentos de clasificar estas lesiones. Se han descrito numerosas clasificaciones para las rupturas del manguito rotador. En esta oportunidad analizamos una de las últimas que se han realizado propuesta por Davison y Burkhart.⁵ La clasificación geométrica trata de guiar a los cirujanos de hombro a tomar decisiones de indicación quirúrgica y tratamiento a seguir según cada tipo de lesión. Así mismo provee información acerca del pronóstico de dichas lesiones.

TABLA 2: FIABILIDAD INTRA-OBSERVADOR DEL FELLOW TRAS LAS DOS EVALUACIONES CON UN INTERVALO DE 4 SEMANAS

		Fellow 1st Observation				Total	
		type I	type II	type III	type IV		
Fellow 2nd Observ.	Type I	Count	34	0	0	0	34
		Expected Count	15.7	13.0	4.5	.9	34.0
	Type II	Count	0	26	1	0	27
		Expected Count	12.4	10.3	3.6	.7	27.0
	Type III	Count	1	3	9	1	14
		Expected Count	6.4	5.3	1.8	.4	14.0
	Type IV	Count	0	0	0	1	1
		Expected Count	.5	.4	.1	.0	1.0
Total	Count	35	29	10	2	76	
	Expected Count	35.0	29.0	10.0	2.0	76.0	

	Value	Std. Error	Approx. T	Approx. Sig.
Measure of Kappa Agreement	.875	.047	10.667	.000
N of Valid Cases	76			

La ausencia de RMN y una visión tridimensional de la lesión, la imposibilidad de diferenciar patrones de rupturas o la falta de descripción de métodos de reparación según tipo de lesión fueron problemas frecuentes reportados en las clasificaciones previas los cuales son resueltos con esta nueva clasificación geométrica. Sin embargo, este nuevo método también tiene sus limitaciones. En la clasificación no se tuvo en cuenta ciertas comorbilidades como ruptura del tendón subescapular, inestabilidad o ruptura del bíceps, lesión labral, inestabilidad o degeneración glenohumeral, lesiones de la articulación AC y lesión por degeneración grasa del manguito. Consideramos que estas comorbilidad deberían ser consideradas dado que podrían influir en el tratamiento de las lesiones del hombro.

Burkhart y col. han organizado y simplificado conceptos actuales en una clasificación universal que impresiona ser práctica y de fácil aplicación en el uso diario.⁵ La fiabilidad de esta clasificación de ruptura del manguito rotador ha demostrado que el porcentaje de acuerdo entre los observadores fue excelente. De acuerdo a las guías de Svanholm o de Landis y Koch el valor de kappa de 0.50 o 0.60 respectivamente serían buenos o acuerdo substancial.¹² En nuestro estudio el residente, fellow y médico de planta obtuvieron un valor kappa por encima de 0.80. Van der Zwaal y cols., encontraron resultados similares utilizando artroresonancia. Los autores evaluaron en forma retrospectiva 76 pacientes con rupturas completas del manguito rotador que fueron tratados con reparación artroscópica. Encontraron una concordancia intraobservador buena a excelente e interobservador moderada a buena.¹⁵

En cuanto a la reproductibilidad intra-observador el estudio demostró que más allá que el residente obtuvo el valor más bajo, todos los score de kappa fueron de casi perfecto acuerdo. También deberíamos considerar que el fellow obtuvo el resultado más alto, por lo tanto asumimos

que el nivel de experiencia no influye en la clasificación.

Sela y cols.,¹⁴ analizaron la correlación entre el tipo de ruptura según la clasificación geométrica preoperatoria en la RNM, los hallazgos artroscópicos y los resultados funcionales postoperatorios. Los autores encontraron una relación significativa entre los hallazgos de la resonancia preoperatoria y los de la artroscopia intraoperatoria. Sin embargo, los resultados funcionales postoperatorios no se vieron influenciados por el patrón de ruptura preoperatorio.

Nuestro estudio demostró suficiente reproductibilidad y fiabilidad, pero la clasificación por sí mismo también tiene sus limitaciones. En primer lugar, al usar datos de pacientes que han sido intervenidos quirúrgicamente alguno de los observadores pudo reconocer o recordar el tratamiento que se le realizó y esto verse influenciado a la hora de decidir en su clasificación. Segundo, la alta fiabilidad encontrada pudo verse afectada por el ambiente del estudio dado que todos los médicos intervinientes trabajan en el mismo hospital. Otra de las limitaciones fue que el grupo de observadores estaba compuesto por solo un médico por grupo. Por último en nuestro estudio no analizamos la correlación entre el tipo de lesión y el pronóstico de la misma.

CONCLUSIÓN

La clasificación geométrica propuesta por Davison y Burkhart es comprensible y de fácil aplicación más allá del nivel de experiencia de los evaluadores. Consideramos que se trata de una herramienta muy útil para comunicarse entre cirujanos de ortopedia con excelentes resultados de fiabilidad y reproductibilidad intra e inter-observador. Futuros estudios deberían considerar el análisis de la correlación entre el tipo de lesión, el tratamiento y el pronóstico.

BIBLIOGRAFÍA

- McLaughlin HL, ASHERMAN EG. Lesions of the musculotendinous cuff of the shoulder. IV. Some observations based upon the results of surgical repair. *J Bone Joint Surg Am* 1951 Jan;33(A:1):76-86.
- DeOrto JK, Cofield RH. Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator-cuff repair. *J Bone Joint Surg Am* 1984 Apr;66(4):563-7.
- Harryman DT, Mack LA, Wang KY, Jackins SE, Richardson ML, Matsen FA, III. Repairs of the rotator cuff. Correlation of functional results with integrity of the cuff. *J Bone Joint Surg Am* 1991 Aug;73(7):982-9.
- Gerber C, Fuchs B, Hodler J. The results of repair of massive tears of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am* 2000 Apr;82(4):505-15.
- J.F. James Davidson, Stephen S. Burkhart, David P. Richards, Scot E. Campbell Use of Preoperative Magnetic Resonance Imaging to Predict Rotator Cuff Tear Pattern and Method of Repair. *Arthroscopy*: 21:12, 1428, December 2005
- Burkhart SS, Danaceau SM, Pearce CE, Jr. Arthroscopic rotator cuff repair: Analysis of results by tear size and by repair technique-margin convergence versus direct tendon-to-bone repair. *Arthroscopy* 2001 Nov;17(9):905-12.
- Davidson JF, Burkhart SS, Richards DP, Campbell SE. Use of preoperative magnetic resonance imaging to predict rotator cuff tear pattern and method of repair. *Arthroscopy* 2005 Dec;21(12):1428.
- Lo IK, Burkhart SS. Current concepts in arthroscopic rotator cuff repair. *Am J Sports Med* 2003 Mar;31(2):308-24.
- 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.
- Tauro JC. Arthroscopic rotator cuff repair: analysis of technique and results at 2- and 3-year follow-up. *Arthroscopy* 1998 Jan;14(1):45-51.
- Tauro JC. Arthroscopic "interval slide" in the repair of large rotator cuff tears. *Arthroscopy* 1999 Jul;15(5):527-30.
- Svanholm H, Starklint H, Gundersen HJ, Fabricius J, Barlebo H, Olsen S. Reproducibility of histomorphologic diagnoses with special reference to the kappa statistic. *APMIS* 1989 Aug;97(8):689-98.
- Tashjian RZ. Epidemiology, natural history, and indications for treatment of rotator cuff tears. *Clin Sports Med* 2012 Oct;31(4):589-604.
- Sela Y, Eshed I, Shapira S, Oran A, Vogel G, Herman A, Perry Pritsch M. Rotator cuff tears: correlation between geometric tear patterns on MRI and arthroscopy and pre- and postoperative clinical findings. *Acta Radiol.* 2015 Feb;56(2):182-9.
- Van der Zwaal P1, Thomassen BJ, Urlings TA, de Rooy TP, Swen JW, van Arkel ER Preoperative agreement on the geometric classification and 2-dimensional measurement of rotator cuff tears based on magnetic resonance arthrography. *Arthroscopy*. 2012 Oct;28(10):1329-36.