

Rotura masiva del manguito de los rotadores. Resultados del tratamiento quirúrgico

CALMET, J.*; ESTEVE, C.*; MELLADO, J. M.**; DOMÈNECH, S.*, y GINÉ, J.*

*Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología (Prof. J. Giné). **Institut de Diagnòstic per la Imatge.
Hospital Universitari de Tarragona Joan XXIII. Universitat Rovira i Virgili. Tarragona.

RESUMEN: Objetivo: Evaluar de forma retrospectiva los resultados clínicos de 25 pacientes diagnosticados de rotura masiva del manguito de los rotadores tratados quirúrgicamente, de forma consecutiva.

Pacientes: La serie está compuesta por 13 hombres y 12 mujeres con una edad media de 57 años. La indicación para el tratamiento quirúrgico ha sido el dolor importante después de un período de tratamiento conservador superior a 3 meses. El diagnóstico de rotura masiva se ha realizado en el momento de la intervención quirúrgica cuando el tamaño de la rotura, en su diámetro mayor ha sido 5 cm. Se han excluido aquellos pacientes con rotura masiva del manguito con excentricidad de la cabeza humeral respecto a la glenoides por subluxación proximal con signos de artropatía secundaria a lesión del manguito. Se ha realizado una descompresión del espacio subacromial a cielo abierto mediante la técnica de Neer y reparación de la lesión después de movilización de los extremos tendinosos siguiendo un proceso sistemático, sutura tendinosa por convergencia de márgenes y sutura al troquíter mediante anclajes óseos. Los pacientes se han evaluado desde el punto de vista clínico mediante la escala de UCLA con un seguimiento mínimo de 1 año.

Resultados: Antes de la intervención la puntuación media fue de 11,6; mientras que en la revisión fue de 32,2 (13 resultados excelentes, 8 buenos, 3 regulares y 1 malo). Los 3 pacientes que tenían un antecedente traumático de luxación glenohumeral obtuvieron los peores resultados.

Conclusiones: Con el tratamiento quirúrgico de las roturas masivas del manguito de los rotadores puede obtenerse un

nivel de resultados satisfactorios parecido a los obtenidos con el tratamiento de lesiones de menor tamaño.

PALABRAS CLAVE: Hombro. Manguito rotadores. Rotura masiva. Tratamiento. Cirugía.

Massive rupture of the rotator cuff. Results of surgical treatment

SUMMARY: Objective: To evaluate retrospectively the clinical results of 25 consecutive patients diagnosed as massive rupture of the rotator cuff and treated surgically.

Patients: The series consisted of 13 men and 12 women, mean age 57 years. The indication for surgical treatment was intense pain after a period of conservative treatment lasting more than three months. The diagnosis of massive rupture was made during surgery when a rupture of 5 cm was found. Patients with massive cuff rupture and excentricity of the humeral head on the glenoid cavity due to proximal subluxation and signs of arthropathy secondary to cuff injury were excluded. The subacromial space was decompressed by open surgery using the Neer technique and the injury was repaired after mobilizing tendons systematically. Tendons were sutured by convergence of margins, and sutured to the lesser tuberosity with bone anchors. Patients were evaluated clinically using the UCLA scale and had a minimum follow-up of one year.

Results: Before the intervention, the mean UCLA score was 11.6 versus 32.2 in the follow-up (13 excellent results, 8 good, 3 fair, and 1 poor). The three patients who had a history of glenohumeral dislocation obtained worse results.

Conclusions: Surgical treatment of massive rotator cuff injuries produces satisfactory level results, similar to those obtained in the treatment of smaller injuries.

KEY WORDS: Shoulder. Rotator cuff. Massive rupture. Treatment. Surgery

Correspondencia:

Dr. JAUME CALMET GARCÍA.
Hospital Universitari de Tarragona Joan XXIII.
Mallafre Guasch 4.
43004 Tarragona.
Tel.: 977 29 58 79.
e-mail: jcalmet@galenics.com

Recibido: Septiembre de 2001.
Aceptado: Abril de 2002.

Existen diversos criterios anatómicos para el diagnóstico de rotura masiva del manguito de los rotadores: lesión que afecta al menos a 2 tendones, retracción significativa o una lesión de un diámetro ≥ 5 cm en su diámetro mayor¹. De ellos, el tamaño de la lesión es el más objetivo y el adoptado por la mayoría de autores²⁻⁴. Parece lógico pensar que las lesiones de menor tamaño, más fácilmente reparables, han de tener una evolución mejor y así lo han confirmado algunos estudios⁴⁻⁷. Montgomery et al⁸ revisaron los resultados del tratamiento quirúrgico de 88 roturas del manguito, 33 de las cuales eran masivas. Aunque observaron que había una tendencia a mejores resultados con menor tamaño de la lesión, no se pudieron establecer diferencias estadísticamente significativas. Hawkins et al² en un estudio de 100 casos, 20 de los cuales eran roturas masivas, concluyeron que el tamaño de la lesión no se correlacionaba con el resultado clínico. En un estudio previo de reparación del manguito de los rotadores con un seguimiento superior a 10 años⁹, los casos de rotura masiva mantenían unos resultados satisfactorios con una puntuación promedio de 32,5 puntos en la escala de UCLA. El propósito del presente estudio ha sido evaluar el resultado clínico de 25 casos consecutivos de rotura masiva del manguito de los rotadores tratados mediante descompresión del espacio subacromial y reparación del manguito mediante liberación sistemática de los bordes tendinosos para suturarlos por convergencia de márgenes y anclarlos al troquíter.

MATERIAL Y MÉTODO

Entre 1996 y 1999 se han tratado un total de 138 lesiones del manguito de los rotadores, de las cuales 25 se han diagnosticado de rotura masiva. Se han considerado como masivas aquellas roturas con un tamaño ≥ 5 cm medidos con una cinta graduada en el momento de la intervención. Se han tratado 13 hombres y 12 mujeres con una edad media de 57 años (mínimo 42 y máximo 77 años). El seguimiento mínimo ha sido de un año, con un promedio de 2,8 años. La indicación para el tratamiento quirúrgico ha sido el dolor importante tras un período de tratamiento conservador (reposo, calor local, tratamiento con antiinflamatorios no esteroideos, infiltraciones de corticoides y fisioterapia), por un período superior a 3 meses. El tiempo medio transcurrido desde el diagnóstico hasta el tratamiento quirúrgico ha sido de 9 meses. Se han excluido del estudio, aquellos pacientes con roturas masivas en los que se apreciaban signos de artropatía secundaria a lesión del manguito de los rotadores. En 19 casos afectó el miembro superior dominante y en 6 hubo afectación bilateral, de los que en dos aunque precisaron cirugía, las lesiones eran inferiores a 5 cm por lo que no han sido incluidos en la serie. En 16 casos los pacientes sufrieron la aparición o la agravación de los síntomas después de un episodio traumático y en tres existió un antece-

dente de luxación glenohumeral documentada. Los pacientes han sido evaluados desde el punto de vista clínico antes y después del tratamiento mediante la escala UCLA^{10,11} en la que se valoraron los siguientes parámetros: dolor, capacidad para las actividades de la vida diaria, balance articular, fuerza para la flexión anterior y satisfacción del paciente, pudiéndose obtener una puntuación máxima de 35 puntos. El resultado se consideró excelente si se lograba > 33 puntos, bueno si > 27 , regular si > 20 y malo si ≤ 20 . La puntuación media preoperatoria según la escala UCLA fue de 11,6 puntos; 19 pacientes presentaban dolor permanente e importante, mientras que los otros 6 referían dolor de predominio nocturno e imposibilidad para realizar actividades con la mano por encima de la altura del hombro. Seis pacientes conservaban una elevación en el plano escapular superior a 150°, siete entre 120 y 150° y 12 no podían elevar el brazo por encima de los 120°. Solamente 3 casos conservaban una fuerza de elevación parecida a la del hombro sano. El espacio subacromial medio medido en la radiografía de perfil subacromial fue de 5,9 mm (mínimo: 4,2 y máximo: 7,5 mm). Según la clasificación de Bigliani et al¹², 2 casos eran del tipo I, 5 del tipo II y 18 del tipo III. En 16 casos se apreciaron signos radiográficos de artrosis acromioclavicular. En todos los casos la exploración mediante RM confirmó la presencia de una rotura del manguito, con retracción de los márgenes tendinosos, aunque no se pudo precisar con seguridad el tamaño de la lesión.

Técnica quirúrgica

La intervención se practicó bajo anestesia general con el paciente semisentado, con una almohadilla posterior para estabilizar el borde medial de la escápula. Se administró profilaxis antibiótica con una cefalosporina de segunda generación. Se realizó una incisión en la cara anterosuperior del hombro, de unos 8 cm, siguiendo las líneas de Langhans hasta 1 cm lateral a la apófisis coracoides. Se desinsertó el deltoides de forma subperióstica 1 cm por detrás de la punta del acromion y se prolonga lateralmente a unos 3 cm, protegiendo el trayecto del nervio axilar, que transcurre a unos 5 cm del borde lateral del acromion. Se practicó una sección del ligamento coracoacromial y una acromioplastia inferior según la técnica de Neer, con el objetivo de conseguir un acromion plano. Se resecaron los osteofitos acromioclaviculares y, en los casos en que se asocia una artrosis acromioclavicular sintomática, se practicó una artroplastia acromioclavicular, mediante la exéresis del extremo distal de la clavícula (1 cm). Se practicó una bursectomía parcial y se identificaron los bordes del manguito. Se fijaron con varios puntos de tracción para no lesionar los márgenes tendinosos y se procedió a su liberación sistemática: de la cara inferior del acromion, de la articulación acromioclavicular y de la base de la coracoides; cuando fue necesario, se seccionó el ligamento coracohumeral. Se liberaron las adherencias del

músculo supraespinoso e infraespinoso del borde superior de la glenoides, con cuidado de no lesionar el nervio supraescapular en su trayecto por la fosa supraespinosa¹³. Se colocó un punto de material no reabsorbible en el vértice de la lesión y se continuó la sutura en sentido lateral, de manera que se obtuviese una correcta coaptación de los márgenes. Si se puede realizar una sutura al troquíter sin tensión, se practica mediante 2 o 3 anclajes óseos, con 2 puntos de sutura en cada uno; en caso de que no fuera posible, se optó por la reparación parcial. En ningún caso se realizaron trasposiciones o plastias tendinosas. Una vez comprobada la solidez de la reparación al movilizar pasivamente el hombro en todas las direcciones, se procedió a la reinserción cuidadosa del deltoides y al cierre de la piel con una sutura intradérmica. Se inmovilizó el brazo en un cabestrillo, iniciándose los ejercicios de movilización pasiva, asistidos por un fisioterapeuta, a las 48 horas de la intervención durante las primeras 6 semanas; a partir de las 6 semanas, se inicia un programa de ejercicios activos isométricos y se fueron introduciendo ejercicios de potenciación muscular con goma elástica durante un período de 3 a 4 meses.

En 10 casos el tamaño de la rotura fue de 5 cm, de 6 cm en 7 ocasiones, en tres de 7 cm y en cinco de 8 cm. En 11 casos la lesión afectaba a los tendones del supraespinoso y subescapular, en 9 al supraespinoso e infraespinoso y en cin-

co se lesionaron los tendones de los 3 músculos. En 5 casos se constató la rotura de la porción larga del tendón del bíceps. En 22 pacientes se pudo realizar una reparación completa, sin tensión, tras una liberación sistemática y cuidadosa de los extremos tendinosos, mientras que en 3 ocasiones no se pudo conseguir, y se optó por una reparación parcial, intentando equilibrarlo en el plano axial. En 14 ocasiones, en los que se diagnosticó una artrosis acromioclavicular sintomática, se practicó una artroplastia acromioclavicular.

RESULTADOS

Los resultados de la serie se detallan en la tabla 1. La valoración postoperatoria media según la escala de UCLA, fue de 32,2 (13 resultados excelentes, 8 buenos, 3 regulares y 1 malo), lo que supone un 84% de resultados satisfactorios. Los 3 pacientes con antecedente de luxación glenohumeral previa obtuvieron los peores resultados: 2 regulares y 1 malo. No se ha observado relación entre los resultados clínicos y la práctica de una artroplastia acromioclavicular o la presencia de una lesión en el tendón de la porción larga del bíceps. En el momento de la revisión, 23 pacientes no tenían dolor o presentaban mínimas molestias ocasionales, 19 podían elevar el brazo más de 150° en el plano escapular,

Tabla 1. Resultados de la serie de 25 pacientes con rotura masiva del manguito de los rotadores

Identificación	Sexo	Edad (años)	Antecedentes		Tamaño (cm)	Tendones lesionados	Rotura bíceps	Puntuación baremo UCLA		
			Traumatismo	Luxación				Preop.	Postop.	Resultado
1	H	65	Sí	No	6	SE+SS	No	12	27	R
2	H	56	Sí	No	5	SE+SS	No	10	31	B
3	H	56	No	No	6	SE+SS	Sí	12	31	B
4	H	68	Sí	No	7	SE+SS	No	15	35	E
5	M	61	Sí	No	5	SE+IE	No	16	35	E
6	M	52	Sí	Sí	8	SE+IE	No	13	27	R
7	H	59	Sí	Sí	8	SE+IE	No	7	27	R
8	M	49	Sí	No	5	SE+SS	No	12	35	E
9	M	57	No	No	6	SE+IE	No	10	35	E
10	M	53	Sí	No	7	SE+IE+SS	Sí	13	33	B
11	H	56	No	No	8	SE+IE+SS	Sí	10	32	B
12	H	77	Sí	No	6	SE+IE+SS	No	12	35	E
13	M	69	Sí	Sí	6	SE+IE	No	10	18	M
14	H	58	Sí	No	8	SE+IE+SS	No	7	35	E
15	H	57	Sí	No	7	SE+IE+SS	Sí	12	35	E
16	H	69	No	No	5	SE+IE	No	13	35	E
17	H	69	No	No	6	SE+SS	No	7	28	B
18	H	49	No	No	5	SE+SS	No	13	32	B
19	H	56	No	No	5	SE+IE	No	10	32	B
20	M	51	Sí	No	5	SE+SS	No	14	35	E
21	M	54	No	No	5	SE+IE	No	10	35	E
22	M	42	No	No	5	SE+SS	No	18	35	E
23	M	49	No	No	8	SE+IE	No	10	35	E
24	H	49	No	No	6	SE+SS	No	12	32	B
25	M	55	No	No	5	SE+SS	No	14	35	E

E: excelente, B: bueno, R: regular y M: malo.

mientras que 1 caso tenía una elevación inferior a 90°. Solamente 12 pacientes consiguieron una fuerza de elevación parecida a la del brazo sano, mientras que 3 presentaban una importante debilidad. De los 25 pacientes intervenidos, 23 manifestaron estar satisfechos con el resultado de la intervención. Las heridas quirúrgicas evolucionaron satisfactoriamente y no hubo ningún caso de infección. La técnica de desinserción subperióstica de la porción anterior del deltoides permite una amplia exposición de la lesión y facilita su posterior sutura y no se han observado complicaciones en relación a la sutura de la porción anterior del deltoides. En las primeras horas después de la intervención un paciente presentó un cuadro hiperálgico en la mano intervenida, el electromiograma demostró la presencia de una compresión severa del nervio mediano a nivel del canal carpiano, que se agravó probablemente por la posición de inmovilización en el cabestrillo. Se procedió a la descompresión del nervio mediano con la sección del ligamento transversal y el paciente evolucionó satisfactoriamente. En el caso en que se obtuvo un mal resultado, se practicó una RM y se diagnosticó una rotura iterativa del manguito; la paciente no tenía dolor, aunque era incapaz de elevar el brazo por encima de la horizontal. Se le propuso una nueva intervención, pero la paciente aceptó el resultado y no quiso volver a ser intervenida.

DISCUSIÓN

Codman, en 1911¹⁴, realizó la primera reparación quirúrgica de una lesión del manguito de los rotadores, siendo una de las intervenciones que se practican con mayor frecuencia en el hombro en la actualidad. Sin embargo, existen algunas controversias importantes sobre su conveniencia y la técnica más adecuada. Cotton y Rideout¹⁵ observaron que muchas de las lesiones del manguito de los rotadores que se observaban en la necropsia nunca habían causado sintomatología. Neer³ en un estudio de cadáveres advirtió que solamente un 5% de los especímenes estudiados presentaban una rotura completa del supraespinoso. Bokor et al¹⁶ obtuvieron buenos resultados en 41 de los 53 pacientes con rotura completa que trataron sin cirugía. Bartolozzi et al¹⁷ obtuvieron buenos resultados con el tratamiento conservador en el 76% de 68 pacientes con rotura completa del supraespinoso, con un seguimiento medio de 18 meses. En la serie que se presenta, todos los pacientes habían seguido tratamiento conservador durante un período superior a 3 meses y no había sido efectivo. No podemos saber, por la diferente procedencia de nuestros pacientes, el número de pacientes con rotura completa que no han precisado tratamiento quirúrgico, aunque se ha establecido en torno al 80%². Algunos autores han relacionado los buenos resultados del tratamiento quirúrgico con el tamaño de la lesión^{4,7} aunque este aspecto no ha podido ser confirmado por los estudios de

Hawkins et al² ni de Montgomery et al⁸. En un estudio previo, presentado por los autores⁹ se observó que las roturas masivas mantenían buenos resultados después de más de 10 años de seguimiento. El criterio para el diagnóstico de rotura masiva fue una lesión de más de 5 cm en su diámetro mayor, medida con una cinta milimetrada en el momento de la intervención^{2,4}. Independientemente de que puedan obtenerse buenos resultados clínicos con la reparación de estas lesiones, es obvio que cuanto mayor es el tamaño de la lesión, más compleja es la técnica que hay que emplear para su reparación. En ocasiones, la reparación completa de la lesión es imposible. Cuando existen signos radiográficos de artropatía por lesión del manguito de los rotadores no se intenta la reparación de la lesión tal como se ha expuesto sino que se aplican diversas técnicas: sutura sobre la superficie articular¹⁸, plastia de fascia lata¹⁹, avance del supraespinoso²⁰, trasposición del subescapular²¹, inclusión del tendón de la porción larga del bíceps en la reparación²², aloinjertos²³, material sintético²⁴. Burkhart, en 1994²⁵, basándose en estudios biomecánicos y clínicos²⁶⁻²⁹, estableció que el objetivo en el tratamiento de estas lesiones no ha de ser el cierre hermético del defecto sino conseguir un manguito funcional, restableciendo el par de fuerzas en el plano coronal y en el plano axial, con lo que sería aceptable la reparación parcial del manguito siempre que se equilibren las fuerzas entre la porción anterior y la porción posterior. La trasposición del subescapular para cubrir el defecto del supraespinoso hace que se desequilibre el par de fuerzas con el deltoides y puede contribuir a la migración proximal de la cabeza del húmero³⁰. En todos los casos de la serie se intentó un cierre completo del defecto, pero en los 3 casos en que no se pudo, se realizó una reparación parcial. No se ha intentado ninguna de las trasposiciones descritas en ningún paciente.

Neer³¹ estableció en 1972 la importancia de asociar una acromioplastia anterior a la reparación de la lesión, ya que la descompresión subacromial tiene un papel fundamental en la desaparición del dolor tras la reparación del manguito^{1,32-34}: el rozamiento residual anterior es una de las causas de persistencia del dolor^{1,6,35-38}. En efecto, Burkhart³⁸ señaló buenos resultados en el tratamiento de 10 roturas masivas con una descompresión artroscópica sin reparación del manguito. Ellman et al⁴⁰ trataron 22 roturas masivas con descompresión artroscópica sin reparación y aunque sólo el 40% tenían buenos resultados objetivos, el 86% estaba satisfecho con la intervención. Rockwood et al³⁴ revisaron 53 roturas masivas tratadas por descompresión abierta y desbridamiento de los bordes tendinosos y obtuvieron un 83% de resultados satisfactorios en cuanto al dolor y a la capacidad para la elevación del brazo. Algunos autores^{8,37,41,42} han observado que los buenos resultados obtenidos con la descompresión aislada sin reparación se deterioran con el tiempo.

En esta serie se han obtenido muy buenos resultados respecto al dolor, que se atribuyen a una adecuada descompresión, a la práctica sistemática de una artroplastia acro-

mioclavicular cuando la articulación presentaba una artrosis sintomática⁴³ y a una reparación cuidadosa del deltoides anterior^{1,6,34,44,45}. Los peores resultados se han obtenido en aquellos pacientes en que había un antecedente de rotura del manguito después de una luxación glenohumeral anterior, que no se había reparado en fase aguda. Basset y Cofield⁴⁶ obtuvieron mejores resultados con la reparación de las lesiones de origen traumático, dentro de las primeras 6 semanas después del traumatismo. Después de una luxación glenohumeral la lesión del manguito se localiza fundamentalmente en la región posterior, afectando al infraespinoso y redondo menor. Los datos clínicos y experimentales indican que el estado de la porción posterior del manguito es el principal indicador pronóstico para el buen resultado de una reparación completa o parcial³⁹.

Las limitaciones del estudio incluyen un limitado número de casos y un seguimiento a medio plazo, sin embargo parece establecido que, en general, los mejores resultados se alcanzan alrededor del primer año de seguimiento y se mantienen estables en el tiempo^{9,32,45}. No tenemos constancia de que las reparaciones efectuadas, con un buen resultado clínico, se correspondan con una correcta cicatrización. Sería necesario un estudio que pudiera correlacionar los resultados clínicos con la integridad anatómica o la integridad funcional del manguito de los rotadores.

CONCLUSIONES

Se obtuvieron buenos resultados en las roturas masivas del manguito con la técnica descrita. Cuando hay antecedente traumático, sobre todo si la lesión afecta a la región posterior del manguito, quizá se obtendrían mejores resultados con una reparación precoz.

BIBLIOGRAFÍA

- Bigliani LU, Cordasco FA, McIlveen SJ, Musso ES. Operative repair of massive rotator cuff tears: Long-term results. *J Shoulder Elbow Surg* 1992;1:120-30.
- Hawkins RJ, Misamore GW, Hobeika PE. Surgery for full-thickness rotator-cuff tears. *J Bone Joint Surg* 1985;67A:1349-55.
- Neer II CS. Impingement lesions. *Clin Orthop* 1983;173:70-7.
- Post M, Silver R, Singh M. Rotator cuff tear. Diagnosis and treatment. *Clin Orthop* 1983;173:78-91.
- Bjorkenheim J, Paavolainen P, Ahovuo J, Slati P. Surgical repair of the rotator cuff and surrounding tissues: factors influencing the results. *Clin Orthop* 1988;236:148-53.
- DeOrto JK, Cofield RH. Result of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator-cuff repair. *J Bone Joint Surg* 1984;66A:563-7.
- Godsil RD, Linscheid RL. Intratendinous defects of the rotator cuff. *Clin Orthop* 1970;69:181-8.
- Montgomery TJ, Yerger B, Savoie FH. Management of rotator cuff tears: A comparison of arthroscopic debridement and surgical repair. *J Shoulder Elbow Surg* 1994;2:70-8.
- Calmet García J, Escala Arnau JS, Giné Gomà J, Bonet Asensio V, Huguet Comelles R. Síndrome de rozamiento subacromial. Resultados del tratamiento quirúrgico a largo plazo. *Rev Ortop Traumatol* 1997;41:270-5.
- Ellman H. Arthroscopic subacromial decompression: analysis of 1-3 year results. *Arthroscopy* 1987;3:173-81.
- Matsen FA, Smith KL. Evaluación de eficacia y el hombro. En: Rockwood CA y Matsen FA, editores. *Hombro. Tomo II*. México: Mc Graw-Hill Interamericana Editores; 2000; p. 1346.
- Bigliani LU, Morrison DS, April EW. The morphology of the acromion and its relationship to rotator cuff tears. *Orthop Trans* 1986;10:216-28.
- Warner JJP, Krushell RJ, Masquelet A, Gerber C. Anatomy and relationships of the suprascapular nerve: anatomical constraints to mobilization of the supraspinatus and infraspinatus muscles in the management of massive rotator-cuff tears. *J Bone Joint Surg* 1992;74A:36-45.
- Codman EA. Complete rupture of the supraspinatus tendon: operative treatment with report of two successful cases. *Boston Med Surg J* 1911;164:708-10.
- Cotton RE, Rideout DF. Tears of the humeral rotator cuff: a radiological and pathological necropsy survey. *J Bone Joint Surg* 1964;46B:314-28.
- Bokor DJ, Hawkins RJ, Huckell GH, Angelo RL, Schickendantz, MS: Results of non-operative management of full-thickness tears of the rotator cuff. *Clin Orthop* 1993;294:103-10.
- Bartolozzi A, Andreychick D, Ahmad S. Determinants of outcome in the treatment of rotator cuff disease. *Clin Orthop* 1994;308:90-7.
- McLaughlin HL. Lesions of the musculotendinous cuff of the shoulder. I: the exposure and treatment of tears with retraction. *J Bone Joint Surg* 1944;26A:31-51.
- Bateman JE. The diagnosis and treatment of ruptures of the rotator cuff. *Surg Clin North Am* 1963;43:1523-30.
- Debeyre J, Patte D, Elmelik E. Repair of the rotator cuff of the shoulder. With a note of advancement of the supraspinatus muscle. *J Bone Joint Surg* 1965;47B:36-42.
- Cofield RH. Subscapular muscle transposition for repair of chronic rotator cuff tears. *Surg Gynec and Obstet* 1982;154:667-72.
- Neviaser JS. Ruptures of the rotator cuff of the shoulder. New concepts in the diagnosis and operative treatment of chronic ruptures. *Arch Surg* 1971;102:483-5.
- 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* 1978;60A:681-4.
- Ozaki J, Fujimoto S, Masuhara K, Tamoi S, Yoshimoto S. Reconstruction of chronic massive rotator cuff tears with synthetic materials. *Clin Orthop* 1986;202:173-83.
- Burkhart SS. Reconciling the paradox of rotator cuff repair versus debridement: A unified biomechanical rationale for the treatment of rotator cuff tears. *Arthroscopy* 1994;10:4-19.
- 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.
- Burkhart SS, Esch JC, Jolson RS. The rotator crescent and rotator cable: an anatomic description of the shoulder's «suspension bridge». *Arthroscopy* 1993;9:611-6.

28. Harryman DT, Mach LA, Wang KA et al. Repairs of the rotator cuff: correlation of functional results with integrity of the cuff. *J Bone Joint Surg* 1991;73A:982-9.
29. Inman VT, Saunders JB, Abbot IC. Observations on the function of the shoulder joint. *J Bone Joint Surg* 1944;26A:1-30.
30. Burkhart SS, Nottage WM, Ogilvie-Harris DJ, Kohn HS, Pachelli A. Partial repair of irreparable rotator cuff tears. *Arthroscopy* 1994;10:363-70.
31. Neer II CS. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome of the shoulder. A preliminary report. *J Bone Joint Surg* 1972;54A:41-50.
32. Packer NP, Calvert PT, Bayley JIL, Kessel L. Operative treatment of chronic ruptures of the rotator cuff of the shoulder. *J Bone Joint Surg* 1983;65B:171-5.
33. Rockwood CA, Burkhead WZ. Management of the patient with massive rotator cuff defect by acromioplasty and rotator cuff debridement. *Orthop Trans* 1988;12:190-1.
34. Rockwood CA, Williams GR, Burkhead WZ. Debridement of degenerative, irreparable lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 1995;77A:857-66.
35. Flugstad D, Matsen FA, Larry I, Jackins SE. Failed acromioplasty: etiology and prevention. *Orthop Trans* 1986;10:229-33.
36. Hawkins RJ, Chris AD, Kiefer GN. Failed anterior acromioplasties. *Orthop Trans* 1987;11:223-7.
37. Gartsman G. Arthroscopic acromioplasty for lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg* 1990;72A:169-80.
38. Rockwood CA, Lyons FR. Shoulder impingement syndrome: Diagnosis, radiographic evaluation and treatment with a modified Neer arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1993;75A:409-24.
39. Burkhart SS. Arthroscopic treatment of massive rotator cuff tears. Clinical results and biomechanical rationale. *Clin Orthop* 1991;267:45-56.
40. Ellman H, Kay SP, Wirth M. Arthroscopic treatment of full-thickness rotator cuff tears: 2- to 7-year follow-up study. *Arthroscopy* 1993;9:195-200.
41. Ogilvie-Harris DJ, Demaziere A. Arthroscopic debridement versus open repair for rotator cuff tears. A prospective cohort study. *J Bone Joint Surg* 1993;75B:416-20.
42. Zvijac JE, Levy HJ, Lemak LJ. Arthroscopic subacromial decompression in the treatment of full-thickness rotator cuff tears. A 3- to 6-year follow up. *Arthroscopy* 1994;10:518-23.
43. Daluga DJ, Dobozi W. The influence of distal clavicle resection and rotator cuff repair on the effectiveness of anterior acromioplasty. *Clin Orthop* 1989;247:117-23.
44. McShane RB, Leinberry, CF, Fenlin JM. Conservative open anterior acromioplasty. *Clin Orthop* 1987;223:137-44.
45. Wolfgang GL. Surgical repair of tears of the rotator cuff of the shoulder. Factors influencing the result. *J Bone Joint Surg* 1974;56A:14-26.
46. Basset RW, Cofield RH. Acute tears of the rotator cuff: the timing of surgical repair. *Clin Orthop* 1983;175:18-24.