

Tratamiento de las fracturas conminutas de cabeza radial mediante exéresis cabeza radial. Resultados a largo plazo de 18 casos

Fractures comminuted of the radial head treated with radial head resection. Long-term follow-up of eighteen cases

F ALMEIDA HERRERO, JM MARTIN DE ARRIBA, I MONTON MARTINEZ, F GOMAR SANCHO.

DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA. UNIVERSIDAD DE VALENCIA SERVICIO DE CIRUGÍA Y TRAUMATOLOGÍA ORTOPÉDICA. HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO VALENCIA

Resumen. La resección de la cabeza radial en las fracturas conminutas supone una opción de tratamiento comúnmente aceptada. El objetivo de este estudio es la evolución de los resultados a largo plazo tras excisión de la cabeza radial. Se realizó un estudio prospectivo en 18 pacientes con fracturas Mason tipo III y IV. La media de edad fué de 50 años con un tiempo medio de seguimiento de 6,8 años. Sólo 4 pacientes presentaron una pérdida de 15 grados o más en la extensión. Se produjo una pérdida en la pronación y supinación de 3,7° y 8,4° respectivamente. De acuerdo a la clasificación funcional utilizada, la media según la EMPS fue de 83,3 con un 88,3% de resultados satisfactorios y según la HSSS la media fue de 71,1 con un 94% de excelentes o buenos resultados.

Abstract. Radial head resection is the accepted treatment of comminuted radial-head fractures in adults. The purpose of the present study was to evaluate the long-term outcomes of primary radial head excision. A retrospective study was undertaken of 18 patients with Mason type III and IV. The average age at operation was 50 years and the average length of follow-up was 6,8 years. Only four patients lost 15 degrees or more of extension of the elbow. Pronation and supination were decreased by an average of 3,7° and 8,4° respective. According to the functional classification that we use, the average of EMPS score was 83,3 with a 88,3% of satisfactory results and the average of HSSS score was 71,1 with a 94% of excellent o good results.

Introducción. La cabeza radial es una estructura intraarticular del codo que participa en los movimientos de flexoextensión de esta articulación, así como los de pronosupinación del antebrazo. En las fracturas desplazadas o conminutas, cuando la reconstrucción anatómica es imposible habitualmente se realiza la exéresis de la cabeza radial (1-5), sin embargo la aparición de complicaciones a largo plazo como son la migración proximal del radio, disminución fuerza, cambios degenerativos tanto en el codo como en la muñeca así como cubito valgo suponen un inconveniente de dicho tratamiento.

Por ello otros autores han propuesto otras opciones terapéuticas como son la fijación interna (6-8), la resección tardía (9) o la sustitución protésica (10,11). Son aún preguntas por resolver: ¿en que fracturas debemos realizar la exéresis?, ¿Cuáles son susceptibles de fijación interna?, ¿Cuándo debemos realizar la sustitución protésica?

El objetivo de este trabajo es valorar las consecuencias de la exéresis precoz dependiendo del tipo de fractura tanto a nivel del codo y de la muñeca.

Material y método. Se trataron en nuestro servicio 58 fracturas Mason tipo

Correspondencia:
F. Almeida Herrero
Servicio Traumatología y Ortopedia.
Hospital Clínico Universitario
Avda. Blasco Ibáñez, 17.
46010 Valencia
falmeida@ono.com

Tabla 1
Clasificación de Mason

Tipo I	No desplazada
Tipo II	Desplazada o angulada menos de 2mm
Tipo III	Conminuta
Tipo IV	Asociada a luxación de codo

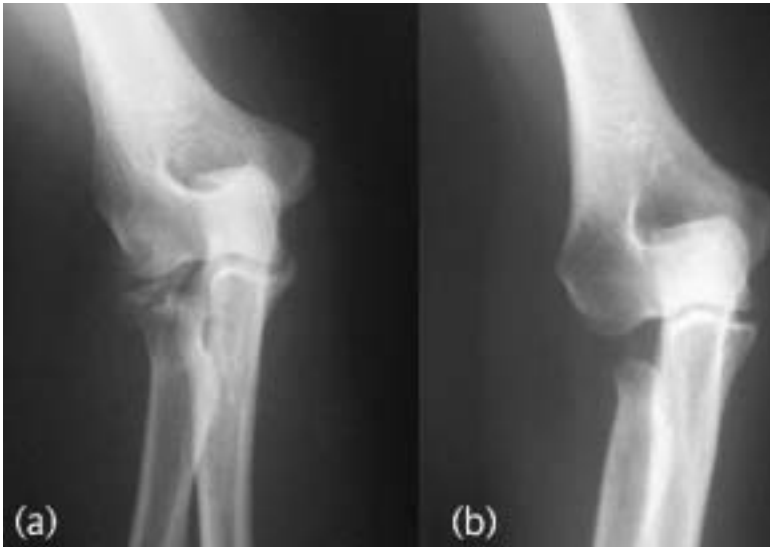


Figura 1. A: Radiografía anteroposterior conminuta cabeza radial. B: Radiografía anteroposterior tras la exéresis de la cabeza radial.



Figura 2. Fractura conminuta de la cabeza radial asociada a luxación del codo.

III y IV entre 1990 y 2001 mediante resección cabeza radial. Por vía telefónica se intentó localizar a todos los pacientes, consiguiendo sólo citar a 18 para una nueva valoración.

De ellos 11 eran mujeres (61%) y 7 varones (39%), con una edad media de 50 años (rango: 17-79).

En la mayoría de los casos (15 casos) la etiología fue la caída casual, mientras que el resto de los casos (3 casos) correspondía a un accidente de tráfico. No existió predominio en la localización de la fractura, presentándose en igual número en el lado derecho que en el izquierdo.

Las fracturas fueron clasificadas siguiendo la clasificación de Mason (tabla 1), existiendo 11 casos tipo III (Fig. 1) y 7 casos tipo IV, que asocian por definición luxación del codo con lesión ligamentosa (Fig. 2). Se valoró la presencia de lesiones asociadas a la fractura de la cabeza radial, presentado en 3 casos una fractura de coronoides, en 1 caso una fractura de olécranon, en 2 casos fractura de extremidad proximal de cúbito, en 1 caso fractura de estiloides radial, en 1 caso lesión de la articulación radiocubital distal (Fig. 3) y en 1 caso con fractura de extremidad distal de radio.

Se realizó una exéresis precoz con una media de demora en la intervención de 3.1 días, con estancia hospitalaria de 6.1 días.

El tiempo medio de seguimiento fue de 6,8 años (33-127 meses) realizándose en todos los casos una valoración funcional, así como la realización de radiografías simples de codo y muñeca, en proyecciones anteroposterior y perfil.

Para la valoración funcional de los resultados se utilizó dos índices como son la Mayo Elbow Performance Store (EMPS) (tabla 2) (12) y otro índice, basado en una tabla (HSSS) teniendo en cuenta el sistema de puntuación del "Hospital for Special Surgery Assesment System" y la clasificación funcional de Broberg y Morrey, valorando el dolor, fuerza, arco de movilidad, estabilidad, así como la capacidad funcional para realizar actividades diarias (tabla 3).

Mediante las exploraciones radiográficas se valoró el grado de artrosis existente tanto a nivel del codo como de la muñeca siguiendo los criterios de Swanson et al (10), presencia de calcificaciones heterotópicas o miositis osificante, así como mediciones de

la migración proximal del radio. No se pudo realizar la medición del cubitus valgus (13) por no considerar las radiografías obtenidas adecuadas para ello.

Ninguno de los casos había sufrido cirugía previa. El tratamiento consistió en la exéresis mediante incisión clásica de Kocher o incisión en "J" localizando el espacio entre el ancóneo y el extensor cubital del carpo, entrando a través de él, accediendo a la cápsula articular; tras capsulotomía quedaba expuesta la articulación y la cabeza radial. Se procedió a la exéresis mediante sección a nivel del cuello radial, siendo importante la reconstrucción posterior de dicha cabeza para comprobar la presencia de todos los fragmentos. Se realizó la exploración y reparación del ligamento colateral medial en los casos de luxación asociada.

Tras la intervención todos los pacientes se sometieron a inmovilización mediante una férula braquial, iniciando la movilización con un tiempo medio de 19.5 días (rango: 7-34 días) siendo un punto muy importante a tener en cuenta para dicha movilización la presencia de lesiones asociadas. La rehabilitación, en la mayoría de los casos, se realizó a nivel domiciliario (13 casos) realizando ejercicios de potenciación muscular y flexoextensión del codo y rotación del antebrazo. El resto (5 casos) acudió de forma periódica al Servicio de Rehabilitación de nuestro hospital para su recuperación funcional.

Resultados. Se obtuvieron según la tabla modificada basada en la HSSS un 72% de excelentes resultados y un 22% de buenos resultados, existiendo sólo 1 caso con 45 puntos, siendo la media de 71,1+/-11,5. Según la EMPS se obtuvo una media de 88,3+/-14,8 puntos, con un 83.3% de resultados excelentes o buenos con dos casos con resultado regular y uno malo con 55 puntos.

Respecto al rango de movilidad, la media de flexión fue de 134,7°+/-5,8, con una pérdida de extensión de -6,6°+/-8,9, una pronación de 86,3°+/-4,1 y una supinación de 81,6+/-7,2 (Tabla 4).



Figura 3. Intervención de Sauve-Kapandji tras inestabilidad radiocubital distal en paciente con fractura conminuta cabeza radial.

Tabla 2

Elbow Mayo Performance Store

1. Dolor:	45 puntos		
	Ninguno	45	
	Leve	30	
	Moderado	15	
	Severo	0	
2. Movilidad:	20 puntos		
	Arco 100°	20	
	Arco 50-100°	15	
	Arco menor 50°	5	
3. Estabilidad:	10 puntos		
	Estable	10	No laxitud varo-valgo clínica
	Moderadamente inestable	5	Menos de 10° varo-valgo
	Inestabilidad importante	0	10° ó más varo-valgo
4. Funciones diarias:	25 puntos		
	Peinarse	5	
	Alimentarse	5	
	Higiene personal	5	
	Ponerse una camisa	5	
	Ponerse unos zapatos	5	
		90 ó >: Excelente	
		75-89: Bueno	
		60-74: Regular	
		< 60: Malo	

Desde el punto de vista radiográfico se observaron moderados o graves cambios degenerativos a nivel del codo en un 66%

Tabla 3

Valoración funcional del codo modificada (Hospital for Special Surgery Assesment System e Índice clasificación funcional de Broberg y Morrey)

I. Dolor: 30 puntos	
1. Ausencia de dolor en cualquier situación	30
2. Dolor a la flexión	
Ninguno	15
Ligero	10
Moderado	5
Importante	0
3. Dolor en reposo	
Ninguno	15
Ligero dolor en reposo	10
Moderado en reposo	5
Importante en reposo	0
II. Función: 20 puntos	
A.	
1. Actividades en flexión durante 30 min	8
2. Actividades en flexión durante 15 min	6
3. Actividades en flexión durante 5 min	4
4. No puede usar el codo	0
B.	
1. Uso del codo sin limitaciones	12
2. Limitado uso del codo en actividades recreativas	10
3. Labores del hogar y laborales	8
4. Autónomo en el cuidado de sí mismo	6
5. Inválido	4
III. Fuerza: 10 puntos	
1. Normal	10
2. Pérdida ligera (apreciada, pero no limitante; 80% de la del lado opuesto)	8
3. Pérdida moderada (limita la actividad en alguna medida; 50% opuesto)	5
4. Pérdida importante (limitación de las AVD; incapacitante)	0
IV. Movilidad de flexión: 6 puntos	
1. Entre 120-150°	6
2. Entre 90-119°	4
3. Entre 60-89°	2
4. Menor de 60°	0
V. Movilidad de extensión: 6 puntos	
1. Entre 0 y -20°	6
2. Entre -19 y -40°	4
3. Entre -39° y -60°	2
4. Mas de -60°	0
VI. Pronación: 4 puntos	
1. Mayor de 60°	4
2. Entre de 30-60°	3
3. Mayor de 0°	2
4. Menor de 0°	0
VII. Supinación: 4 puntos	
1. Mayor de 60°	4
2. Entre 45-60°	3
3. Entre 15-45°	2
4. Menor de 0°	0
> de 64 puntos (80-100%): Excelente	
Entre 48-63 puntos (60-80%): Bueno	
Entre 40-47 puntos (50-60%): Regular	
< 40 puntos (<50%): Malo	

de los casos (7 casos tipo 2 y 4 casos tipo 3 de Swanson), con cambios leves o ausentes en el resto. A nivel de la muñeca la presencia de cambios articulares degenerativos era

mucho menos frecuente existiendo cambios moderados en sólo 3 casos. Se observó la presencia de calcificaciones heterotópicas en un caso, sin relevante repercusión funcional. La migración proximal del radio se pudo medir en tan sólo 5 casos con una media de traslación de 1,6 mm.

Discusión. La exéresis de la cabeza radial, en las fracturas desplazadas o conminutas, puede ser el tratamiento de elección cuando la reducción y fijación interna no sea posible, pero esto produce una alteración en la estabilidad de la articulación del codo pudiendo repercutir en la funcionalidad de la muñeca (Fig. 2).

Un primer punto se discute si esa excisión se debe realizar de forma precoz, como preconizan la mayoría de los autores, o de forma tardía como publican los trabajos de Broberg y Morrey (9) con una excisión entre 1 mes a 21 años tras la fractura, en 21 casos con predominio de fracturas tipo III obteniendo unos resultados buenos o excelentes en un 77% tras un seguimiento de 15 años con disminución del dolor severo en el 76% y una mejoría en la movilidad en un 81% de los casos. Otros trabajos de Goldberg (14) en 20 fracturas Mason tipo II y 16 fracturas Mason tipo III con exéresis 1 a 6 semanas tras la fractura y seguimiento medio de 16,4 años obtuvo resultados satisfactorios en el 86% de los casos y sólo en 3 casos describe una pérdida de movilidad de 30°; el 92% obtuvieron una función satisfactoria en las actividades diarias. Estudios recientes de Herbertsson (15) sobre 61 casos no encontró diferencias clínicas tras seguimiento a largo plazo de aproximadamente 18 años entre resección primaria o diferida con una media de 5 meses.

El tiempo de inmovilización varía entre días a semanas según autores. Gaston y col. (16) recomiendan una movilización temprana mientras que otros autores recomiendan dos a tres semanas de inmovilización (17). La presencia de lesiones asociadas condiciona el tiempo de inmovilización y se reconoce que su duración compromete el pronóstico funcional condicionando una

pérdida de extensión, así como a nivel de la pronosupinación. Otros autores como Ashwood (18), promueven el uso de un aparato de movilización dinámica que permite disminuir el edema en el postoperatorio y permitir un programa más agresivo de movilización, pero a veces está dificultado su uso por la presencia de lesiones asociadas.

La pérdida de movilidad es una complicación frecuente en esta cirugía y no está relacionada con el tiempo de seguimiento. En los artículos de Carstam (17) sobre 31 pacientes describen pérdida de flexión de 7°, extensión de 17° y pronosupinación de 41°; en los de Mason (1) la pérdida de extensión fue de 10° en las tipo II y 25° en las tipo III con afectación de la pronosupinación en 15° en las tipo III; pero estudios posteriores de Poulsen y Tophoj (6), Stephen (4), Broberg y Morrey (9) describen buenos resultados funcionales con una movilidad excelente. Coleman (13) en 17 casos tras seguimiento de 8 a 16 años describe rangos de movilidad prácticamente normal con pérdida de pronación de 7° y supinación de 15°, atribuyendo estos resultados la alta motivación de los pacientes y necesidad de incorporación a sus actividades habituales. En nuestros casos, si que se observó una pérdida de movilidad, aunque moderada, 6° de flexión, 7° de extensión y 7° de pronosupinación.

Un factor a tener en cuenta, para la valoración funcional de los resultados, podría ser la actividad que realizan los pacientes y la motivación que tengan para volver a sus tareas habituales, ya en los artículos de Mason (1) la media de tiempo perdido de las fracturas tipo II tratadas conservadoramente fue de 5 semanas mientras que en las tratadas mediante resección fue de 8.5 semanas y 9.5 semanas para las tipo III. En nuestros casos, existió predominio de actividades profesionales manuales (mecánico, taxista, construcción, etc.) en los varones con una alta incidencia de amas de casa en el sexo femenino.

Respecto al dolor, es importante distinguir si los pacientes con arco de movilidad completa tienen dolor y si en los pacientes con movilidad restringida, tienen dolor en su arco de movilidad o cuando intentan



Figura 4. Signos degenerativos importantes a nivel de la articulación del codo tras la exéresis de la cabeza radial.

Tabla 4

Resultados funciones tras exéresis cabeza radial

Caso	HSSS	EMPS	Flexión	Extensión	Pronación	Supinación
1	78	95	140	0	90	90
2	80	100	140	0	85	85
3	80	100	135	5	85	80
4	80	100	140	0	90	85
5	78	95	135	0	90	90
6	50	70	130	25	90	80
7	53	60	130	15	85	80
8	62	75	130	20	80	75
9	78	100	140	0	90	90
10	80	100	135	5	90	90
11	73	95	135	10	90	75
12	78	95	140	0	85	85
13	45	55	125	0	80	70
14	63	75	135	5	80	70
15	78	100	140	0	90	85
16	80	100	140	0	90	90
17	70	90	120	25	80	70
18	74	85	135	10	80	90
Media	72,1	88,3	134,7	6,6	87,2	83,3

forzar. En las series de Mason (1) el dolor no era el síntoma predominante. Wagner (19) en un seguimiento de 5 años en pacientes tratados de forma conservadora tenían el mismo tipo de dolor que pacientes tratados con resección y dicho dolor aparecía al intentar forzar por encima de su rango de movimientos. Más de la mitad de los

pacientes en las series de Mikic y Vukadinovic (20) eran asintomáticos. Nosotros admitimos, como la mayoría de los autores, que existe cierto grado de dolor tras la resección pero no encontramos el dolor como la mayor secuela tras la resección; sin embargo hay que tener en cuenta, como dijo Morrey et al (21) que los pacientes que tienen dolor tienen mayor grado de artrosis y disminución en la fuerza.

La pérdida de fuerza que aparece tras la resección fue cifrada en 10% en flexión y pronación y 18% en supinación en los trabajos de Morrey (21) que postula que dicha pérdida podría estar relacionada con la presencia de artrosis y dolor pero no con la migración proximal del radio.

La aparición de una artrosis secundaria a la resección en un dato difícilmente cuantificable y en algunas series como Carstam (17) no encontraron diferencias entra la incidencia de artritis y el tipo de fractura o el tratamiento quirúrgico realizado. Otras series como Wagner (19), Stephen (4) o Mikic y Vukadinovic (20) describen signos moderados de artrosis en la mitad de los pacientes. En nuestra serie la presencia de cambios degenerativos a nivel del codo fue un hallazgo presente en más de la mitad de los casos, si bien estas alteraciones dependen en gran medida de la edad del paciente y la presencia de otras fracturas asociadas (Fig. 4).

La sinostosis radiocubital aparece en un porcentaje pequeño de pacientes, pero debe tenerse en cuenta.

Otra complicación descrita y que es un dato de controversia es la migración proximal del radio, puesto que no hay una correlación clara entre la cuantía de dicha migración y la sintomatología acompañante. Carstam (17) describe una media de 2.5 mm pero en pocos casos fue sintomática al igual que en las series de Stephen (4). Otros autores como Mikic y Vukadinovic (20) dicen que la migración es una importante complicación que ocurre mas frecuentemente en trabajadores y se asocia a limitación en la pronosupinación. Según Morrey (21) el grado de migración no está directamente relacionado con el dolor o el estado

funcional. En los artículos de McDougall and White (22), Taylor and O'Conner (23) y Mikic y Vukadinovic (20) encontraron que la mayoría de los pacientes que tenían un a migración mayor de 2 mm eran hombres trabajadores y con largos periodos de seguimiento. Así, de acuerdo con las teorías de Lewis and Thibodeau (24) y McDougall y White (22), la pérdida ósea y de fijación de los ligamentos, la contracción muscular y el eje del antebrazo rompen la membrana interósea y permiten la migración proximal del radio. Esto da lugar a otro punto importante de controversia sobre la necesidad de la sustitución protésica de la cabeza radial. En nuestra serie, la media fue de 1.6 mm, sin que exista clara correlación clínica con la presencia de dolor.

Otro de los puntos importantes sobre la sustitución protésica, es la prevención del cubito valgo. La mayoría de los autores, describen un aumento del valgo en 6°, si bien es mayor en otras series como las de Mikic y Vukadinovic (20), y relacionan ese aumento del valgo con la aparición de neuropatía cubital y dolor que se podría evitar con la sustitución protésica, si bien es verdad que este no es un síntoma frecuente.

En los casos de fracturas conminutas asociadas a lesión ligamentosa, la exéresis puede suponer una inestabilidad del codo o muñeca por la disrupción de la membrana interósea o del ligamento colateral medial, dando lugar a pobres resultados funcionales, por lo que algunos autores realizan la sustitución protésica de la cabeza radial. Las prótesis de silastic de Swanson fueron populares pero fracasaron por la fragmentación y la producción de sinovitis y actualmente se tiende a un modelo modular de material metálico. También puede plantearse su utilización en fracturas inveteradas con dolor persistente o inestabilidad.

Ashwood (18) publicó resultados en 16 pacientes con fracturas Mason tipo III asociada a lesión del ligamento colateral tratadas mediante sustitución protésica con prótesis de titanio con seguimiento medio de 2.8 años obteniendo resultados excelentes en el 50%, buenos en el 32% y malos en 3

casos asociados a cirugía retrasada, con pérdida de extensión de 15°, flexión de 10° y pronosupinación de 12° y 87 puntos en la escala de valoración funcional De los 16 sólo el 25% no presentaba lesiones asociadas, insistiendo en la movilización precoz a los 2 días con administración de indometacina durante 6 semanas. A largo plazo la articulación prótesis radial-capitellum-parte proximal del cúbito se mantiene congruente radiográficamente en todos los casos, sin esclerosis o imágenes radiolucetas y sin calcificaciones heterotópicas. Otros estudios sobre utilización de prótesis radiales

como Harrington y Tountas (25) en 17 pacientes obtuvieron un 83% de buenos o excelentes resultados con prótesis de titanio, Knight y cols (26) en 31 casos con monoblock vitallium sin cementar obtuvo una disminución del dolor en un 71% de los pacientes con pérdida de flexión de 101 y extensión de 20°. Moro et al (27) en 25 casos obtuvo excelentes o buenos resultados en 17 casos con el mismo modelo de prótesis. Estos resultados de las prótesis radiales, ponen de manifiesto que la exéresis de la cabeza del radio sigue siendo una solución aceptable. ■■■■■

Bibliografía

- Mason ML.** Some observations on fractures of the head of the radius with a review of one hundred cases. *Br J Surg* 1954; 42:123-32
- Johnston GW.** A follow-up of one hundred cases of fractures of the head of the radius with a review of the literature. *Ulster Med* 1962; 31:51-6
- Bakalim G.** Fractures of radial head and their treatment. *Acta Orthop Scand* 1970; 41:320-31
- Stephen IBM.** Excision of the radial head for closed fracture. *Acta Orthop Scand* 1981; 52:409-12
- Hotchkiss RN, Green DP.** Fractures and dislocations of the elbow. In: *Fractures in adults Vol 1, Third ed.* (eds. Rockwood CA, Green DP, Buchholz RW). JB Lippincott Company, Philadelphia: Saunders; 1991:805-24
- Poulsen JO, Tophoj K.** Fracture of the head and neck of the radius. Follow-up on 61 patients. *Acta Orthop Scand* 1974; 45:66-75
- Sanders RA, French HG.** Open reduction and internal fixation of comminuted radial head fractures. *Am J Sports Med* 1986; 14:130-5
- McArthur RA.** Hebert screw fixation of fracture of the head of the radius. *Clin Orthop* 1987; 224:79-87
- Broberg MA, Morrey BF.** Results of delayed excision of the radial head after fracture. *J Bone Joint Surg* 1986; 68A:669-74
- Swanson AB, Jaeger SH, La Rochelle D.** Comminuted fractures of the radial head. The role of silicone-implant replacement arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1981; 63A:1039-49
- Nonnenmacher J, Schurch B.** Fractures of the radial head and lesions of the lower radius and ulna in the adult: the importance of the prosthesis in resection. *Am Chir Med* 1985; 6:123-30
- Askew LI, An KN, Morrey BF, Chao EY.** Functional evaluation of the elbow. Normal motion requirements and strength determinants. *Orthop Trans* 1981; 5:304
- Coleman DA, Blair WF, Shurr D.** Resection of the radial head for fracture of the radial head. Long-term follow-up of seventeen cases. *J Bone Joint Surg* 1987; 69A:385-92
- Goldberg I, Peylan J, Yosipovitch Z.** Late results of excision of the radial head for an isolated closed fracture. *J Bone Joint Surg* 1986; 68A:675-9
- Herbertsson P, Josefsson PO, Hasserijs R, Besjakov J, Nyqvist F, Karlsson MK.** Fractures of the radial head and neck treated with radial head excision. *J Bone Joint Surg* 2004; 86A:1925-30
- Gaston SR, Smith FM, Baab OD.** Adult injuries of the radial head and neck. Important of time in treatment. *J Bone Joint Surg* 1949; 78A:631-5
- Carstam N.** Operative treatment of fractures of the head of the radius. *Acta Orthop Scand* 1950; 19:502-26
- Ashwood N, Bain G, Unni R.** Management of Mason type-III radial head fractures with a titanium prosthesis, ligament repair, and early mobilization. *J Bone Joint Surg* 2004; 86A:274-80
- Wagner CJ.** Fractures of the head of the radius. *J Bone Joint Surg* 1955; 89A:911-8
- Mikic ZD, Vukadinovic SV.** Late results in fractures of the radial head treated by excision. *Clin Orthop* 1983; 181:220-8
- Morrey BF, Chao EY, Hui FC.** Biomechanical study of the elbow following excision of the radial head. *J Bone Joint Surg* 1979; 61A:63-8
- McDougall A, White J.** Subluxation of the inferior radio-ulnar joint complicating fracture of the radial head. *J Bone Joint Surg* 1957; 39B:278-87
- Taylor TK, O'Conner BT.** The effect upon the inferior radio-ulnar joint excision of the head of the radius in adults. *J Bone Joint Surg* 1964; 46B:83-8
- Lewis RW, Thibodeau AA.** Deformity of the wrist following resection of the radial head. *Surg Gynec and Obstet* 1937; 64:1079-85
- Harrington IJ, Tountas AA.** Replacement of the radial head in the treatment of inestable elbow fractures. *Injury* 1981; 12:405-12
- Knight DJ, Rymaszewski LA, Amis AA, Millar JH.** Primary replacement of the fractured radial head with metal prosthesis. *J Bone Joint Surg* 1993; 75B:572-6
- Moro JK, Werier J, Macdermid JC, Patterson SD, King GJ.** Arthroplasty with a metal radial head for unreconstructible fractures of the radial head. *J Bone Joint Surg* 2001; 83A:1201-11