

Acta Ortopédica Mexicana

Volumen
Volume **18**

Número
Number **5**

Septiembre-Octubre
September-October **2004**

Artículo:

Hemiarthroplastía del hombro a la medida, obtenida mediante modelos tridimensionales, en niño con artritis reumatoide.

Reporte de un caso

Derechos reservados, Copyright © 2004:
Sociedad Mexicana de Ortopedia, AC

Otras secciones de
este sitio:

- ☞ Índice de este número
- ☞ Más revistas
- ☞ Búsqueda

*Others sections in
this web site:*

- ☞ *Contents of this number*
- ☞ *More journals*
- ☞ *Search*



Medigraphic.com

Hemiarthroplastía del hombro a la medida, obtenida mediante modelos tridimensionales, en niño con artritis reumatoide. Reporte de un caso

Juan Carlos Peña-Guevara,* Edmundo Berumen-Nafarrete,** Arturo Aguirre-Madrid,*** Jorge Vallejo-Ponce,*** Ivanovich De La Riva-Muñoz,*** Juan A. Núñez-Valdez***

Hospital Clínica del Parque, Chihuahua

RESUMEN. *Introducción.* La artroplastía del hombro suele ser rara a temprana edad, sin embargo, patologías como la artritis reumatoide juvenil, en que el dolor del hombro y la limitación de movimiento comprometen importantemente la función, posibilitan la práctica de esta forma de tratamiento. *Reporte de caso:* Paciente masculino de 14 años con diagnóstico de artritis reumatoide juvenil, quien contaba con una evolución deformante e incapacitante, con amplia destrucción glenohumeral corroborada en la imagen radiográfica. Se diseñó una prótesis a la medida del paciente de acuerdo a planeación preoperatoria con apoyo de un modelo tridimensional anatómico basado en cortes tomográficos. Se practicó hemiarthroplastía de hombro izquierdo con mejoría funcional y del dolor según la escala de UCLA.

Palabras clave: artroplastía, hombro, niño, artritis reumatoide.

Introducción

El primer reporte de artroplastía de hombro que se conoce es el de Pean,¹ cirujano francés que sustituyó una articulación destruida por tuberculosis, por una prótesis confeccionada a base de platino y plástico. Neer en 1951 y

SUMMARY. *Introduction.* Usually shoulder arthroplasty is unusual at early age; nevertheless, some pathologies such as Young Rheumatic Arthritis, where shoulder pain and movement restriction place the function in a highly compromising situation, enable the practice of this kind of treatment. *A case report.* This is a male patient, being fourteen years old and who was diagnosed Young Rheumatic Arthritis. This patient presented a deforming and incapacitating evolution, with a wide glenoid-humeral destruction, which was corroborated through X-ray screening. A made to measure prosthesis was designed for the patient according to a preoperative planning with the support of an anatomical three-dimensional model based upon tomography cuttings. A left-shoulder hemiplasty was practiced, achieving a functional improvement and lessening pain measurements according to UCLA scale.

Key words: arthroplasty, replacement, shoulder, child, rheumatoid arthritis.

principalmente en 1974, se convierte en el mayor impulsor de esta práctica, al diseñar sus sistemas. Durante la década de los 90, el conocimiento de la cinemática y el reconocimiento de la importancia de las partes blandas adyacentes que colaboran en la función del hombro, llevó a mejoras en la técnica que redundan en el resultado.

La artroplastía del hombro suele ser rara a temprana edad, sin embargo, patologías como la artritis reumatoide juvenil (ARJ), en que el dolor del hombro y la limitación de movimiento comprometen importantemente la función, posibilitan la práctica de esta forma de tratamiento.⁴ El principal problema radica en que esta patología se acompaña de gran deficiencia ósea,³ así como de incompetencia de tejidos blandos y atrofia muscular.^{2,6,12,20,24,28}

El objetivo de nuestro trabajo es presentar el caso de un paciente a quien se le practicó hemiarthroplastía de hombro por secuelas de ARJ, y revisar la literatura al respecto.

* Residente Especialidad Ortopedia y Traumatología, Hospital Clínica del Parque, Chihuahua, Chih., México.

** Titular del Curso Ortopedia y Traumatología, Hospital Clínica del Parque, Chihuahua, Chih., México.

*** Médico adscrito Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Clínica del Parque, Chihuahua, Chih., México.

Dirección para correspondencia:

Dr. Juan Carlos Peña-Guevara. Calle de la Llave No. 1419, cons. 302 Col. Centro, C.P. 31000, Chihuahua, Chih., (614) 433-2891, medico101@hotmail.com

Reporte del caso

Paciente masculino de 14 años de edad con diagnóstico de artritis reumatoide juvenil (ARJ) de 6 años de evolución, el cual ha sido tratado de diversas maneras, iniciando el tratamiento antiinflamatorio, seguido por múltiples infiltraciones. Se acompaña de múltiples afecciones musculoesqueléticas a causa de su enfermedad, dentro de las cuales se

encuentran, lesión bilateral de caderas y muñecas, las cuales han sido previamente artrodesadas. Ambos hombros presentaban severa limitación funcional, con 15° de abducción, 10° de flexión, 10° de extensión, y 15° de rotación externa. Según la escala de clasificación de la UCLA (*Tabla 1*) fue calificado con 7 puntos, lo cual indica una mala función. Escala visual análoga para dolor indicaba 9/10 (dolor severo). Los estudios radiográficos reportaron un severo patrón destructivo panarticular y evidenciaron el cierre de la fisis (*Figura 1*), confirmado con imagen de resonancia magnética.

Se decide la colocación de hemiprótesis de hombro izquierdo, realizada a la medida del paciente, bajo supervisión del departamento de bioingeniería del grupo de ortopedia del hospital. Se utilizó un modelo tridimensional para la planeación quirúrgica y la realización óptima de la prótesis.

Planeación y fabricación de la prótesis: Se realizó un rastreo anatómico funcional, con la finalidad de detectar deficiencias óseas y musculares, lo cual es muy común en pacientes con ARJ, poniendo especial cuidado al momento de evaluar la cavidad glenoidea, pues ésta es una estructura pronóstica del buen funcionamiento de la articulación. Los pacientes con ARJ suelen formar erosiones centrales de la base de la coracoides, como contar con la presencia de inestabilidad gleno-humeral, por lo que se realizó toma de radiografías antero-posterior, lateral y antero-posterior verdadera que mostró la incongruencia de la cabeza humeral con la cavidad glenoidea. El uso de tomografía computada con

Tabla 1. Escala de valoración funcional y de satisfacción de la UCLA.	
Dolor	
1. Presente siempre e insoportable. Con medicación es fuerte en forma frecuente	
2. Dolor siempre presente pero soportable con medicación, fuerte ocasionalmente	
4. Ninguno o poco dolor al reposo, presente durante las actividades ligeras, y toma salicilatos en forma frecuente	
6. Dolor frecuente sólo en actividades pesadas	
8. Dolor ocasional y ligero	
10. Ningún dolor	
Función	
1. Incapacidad de usar la extremidad	
2. Función en actividades ligeras	
4. Capaz de hacer trabajos ligeros de casa o actividades de la vida diaria	
6. Trabajo de casa, compras y si es posible manejar; capaz de peinarse, vestirse y desvestirse incluyendo ponerse el brasier	
8. Sólo ligera restricción. Capaz de trabajar a un nivel superior al hombro	
10. Actividades normales	
Flexión activa ventral	
5. Mayor de 150 grados	
4. 120 a 150 grados	
3. 90 a 120 grados	
2. 45 a 90 grados	
1. 30 a 45 grados	
0. Menor a 30 grados	
Fuerza en flexión anterior	
5. Normal o grado 5	
4. Bueno o grado 4	
3. Regular o grado 3	
2. Pobre o grado 2	
1. Contractura muscular perceptible	
0. No se percibe de contracción	
Satisfacción del paciente	
5. Satisfecho y mejor	
0. Insatisfecho y peor que antes de la cirugía	
Evaluación de resultados	
Excelente 34 a 35 puntos	
Bueno 28 a 33 puntos	
Regular 21 a 27 puntos	
Malo 0 a 20 puntos	



Figura 1. Radiografía anteroposterior de hombro, la cual muestra importante afección de la articulación glenohumeral, bajo los criterios de Bombelli para osteoartrosis.

cortes cada 3 mm, ayudó a evaluar de una manera más específica la calidad ósea de la articulación, y permitió la creación de un modelo tridimensional a base de arcilla, para evaluar la necesidad de injertos óseos, y una planeación efectiva de la cirugía. Las imágenes de resonancia magnética fueron útiles para evaluar las estructuras blandas del hombro, principalmente la integridad del manguito rotador, el músculo deltoides y la existencia de necrosis avascular de la cabeza humeral.

El modelo anatómico se diseñó mediante el sistema de software Dicom, el cual es capaz de escanear cortes topográficos con 3 mm de intervalo, y los transforma a modelos anatómicos tridimensionales hechos en arenilla arcillosa en escala 1:1, con un margen de error mínimo (.005) (*Figura 2*). Tomando los datos de este sistema en software y del modelo anatómico tridimensional, se obtuvieron las medidas necesarias para la creación de la prótesis hecha a la medida, siguiendo las bases del componente humeral Neer II, fabricado con una aleación de titanio, aluminio y vanadio.

Para la colocación de la prótesis utilizamos la técnica quirúrgica descrita por Neer.^{5,8,10,18} Valga la pena mencionar, por su repercusión en el pronóstico, que los músculos que forman el manguito de los rotadores se encontraban en buen estado, lo cual nos permitió la implantación de la hemiprótesis.^{6,12,15,16}

El paciente ha presentado una evolución favorable. A seis meses del procedimiento cuenta con una calificación

de 0 en la EVA para dolor. La escala funcional de UCLA muestra una mejoría a 24 puntos lo cual lo coloca en una función regular, sobresaliendo los parámetros de dolor y satisfacción (*Tabla 2*).

El hombro mejoró sus rangos de movimiento, logrando rotación externa de 15°, abducción 50°, flexión 75°, rotación interna de 75°. En cada revisión mensual hemos observado una buena estabilidad gleno-humeral, que es comprobada mediante maniobras luxantes, lo cual nos habla de una longitud adecuada de la prótesis, así como de la preservación de los tejidos blandos. Las radiografías postoperatorias de control muestran una relación vástago-cemento-hueso adecuada, sin datos de aflojamiento (*Figura 3*).

Discusión

La artritis reumatoide se caracteriza por episodios de sinovitis repetitiva, lo cual se refleja en dificultad de trata-

Tabla 2. Valoración funcional basada en la escala de UCLA.

Escala de UCLA	Preoperatorio	Postoperatorio
Dolor	2	10
Función	2	4
Flexión anterior ventral	2	2
Fuerza en flexión anterior	1	3
Satisfacción	0	5

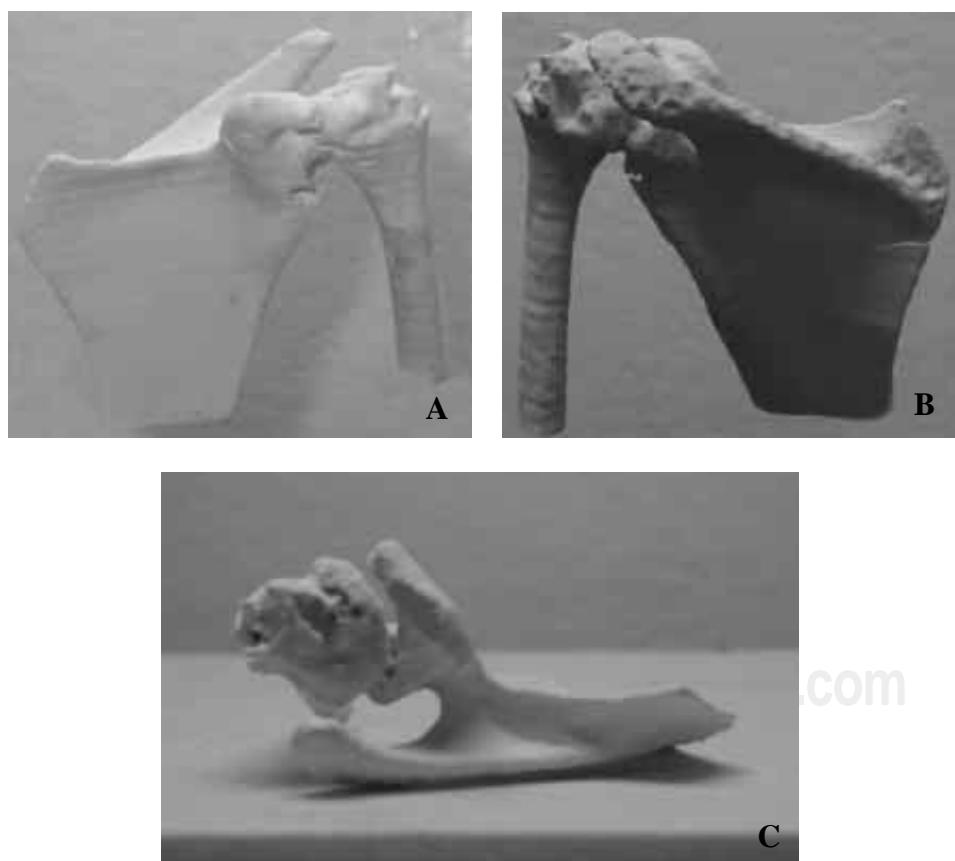


Figura 2. Muestra el modelo anatómico del hombro en 3D, a base de arenas arcillosas. **A.** vista anterior, **B.** vista posterior, **C.** vista inferior.



Figura 3. Radiografía anteroposterior del hombro izquierdo, postartroplastía

miento y de alivio del dolor. Al inicio suelen ser efectivos los métodos conservadores,¹⁷ pero conforme la enfermedad progresiva, estos métodos van fracasando,^{2,4,7} lo cual orilla a manejo paliativo del dolor.

Los reportes de artroplastía de hombro en pacientes con artritis reumatoide (AR) datan de 1979, cuando Neer la practica con resultados no muy satisfactorios, debido a la lesión del manguito rotador, lo cual causa inestabilidad subsiguiente, con la presentación de luxación, así como migración protésica.^{4,9,12,14,16,17,30}

Sneppen y cols¹² reportaron en 1990, un estudio prospectivo en 62 pacientes con AR grado IV y V de Larsen, quienes fueron tratados con prótesis Neer II, encontrando que en un promedio de 92 meses ocurrió migración proximal del componente humeral en 55% de los pacientes, 40% presentaron aflojamiento demostrado radiográficamente, así como desplazamiento del componente glenoideo y aflojamiento del componente humeral, por lo que concluyeron que es mejor la utilización de hemiartroplastía no cementada en pacientes con artritis reumatoide. Cofield y cols²⁰ reportaron en 1995, 35 hombros con osteoartritis y 32 con AR a los que se practicó hemiartroplastía; de estos últimos, 18 hombros requirieron de revisión y colocación del componente glenoideo por presentar erosión. Esto nos lleva a dudar sobre la afirmación de Sneppen y pensamos que no es posible tratar a todos los pacientes de la misma manera; algunos requieren artroplastía total y otros hemiartroplastía.

El buen resultado de una prótesis de hombro depende esencialmente del manguito rotador, lo que habla a favor del equilibrio muscular, responsable del centraje de la cabeza humeral. Es por ello que la cirugía protésica de hombro difiere de las otras articulaciones mayores, en el hecho esencial de que una gran parte de la acción quirúrgica se identifica como cirugía de partes blandas, encaminada primordialmente a mantener buen balance muscular. Los pacientes

con manguito rotador funcional al momento de la artroplastía, son manejados con prótesis total de hombro,²³ pero el uso de componente glenoideo en pacientes con artritis reumatoide conlleva a una destrucción mayor del manguito rotador y una migración superior del componente humeral; así mismo, el rimado de la cavidad glenoidea lleva con el tiempo, a aflojamiento del componente glenoideo.³⁰

En 1991 Cofield y cols¹⁴ reportaron la comparación entre hemiartroplastía y artroplastía total de hombro (ATH), en 22 pacientes con artritis reumatoide y ausencia del manguito rotador. Los pacientes tratados con hemiartroplastía reportaron peor mejoría al dolor, pero los tratados con ATH mostraron problemas de aflojamiento del componente glenoideo. El aflojamiento del componente glenoideo también fue reportado por Matsen y cols²⁰ y Brems y cols.²¹ En 1992 Bigliani y cols²² reportaron 30 pacientes con osteoartritis y deficiencia del manguito rotador tratados con hemiartroplastía y ATH y concluyeron que en un seguimiento de 40 meses la hemiartroplastía presentó 95% de la mejoría del dolor. En 1996 William y Rockwood reportaron 21 hombros en 20 pacientes con artritis glenohumeral y deficiencia del manguito rotador; después de un seguimiento promedio de 4 años bajo los criterios de Neer, 86% de los pacientes alcanzaron resultados satisfactorios, lo que incluía ausencia de dolor, mejoría en la rotación externa de 27° preoperatoria a 45° postoperatoria, y flexión de 70° a 120°. Ninguno de los pacientes presentó inestabilidad postoperatoria. Estos estudios nos impulsaron a decidirnos por la hemiartroplastía.

Watson publicó una revisión de 14 prótesis bipolares de diseño tosco, a pesar de lo cual reportó resultados muy aceptables, teniendo en cuenta que se indicaron como último recurso. La valoración media, según la escala del HSS, mejoró de 5.3 preoperatorio a 18.9 postoperatorio. Consideró que los resultados a largo plazo son desconocidos y presupone una erosión progresiva de la superficie glenoidea que llevaría a la aparición de dolor y pérdida de movimiento.^{45,46,48} Nosotros pensamos que los dolores residuales a corto o largo plazo tienen su origen esencialmente en una excesiva tensión o contractura de las partes blandas que rodean la articulación, porque este hecho aumenta la degradación del tejido y consecuentemente también la posibilidad de que sea origen de estímulos dolorosos.

El cementado del vástago, es recomendable en artritis reumatoide, cirugía de revisión y en fracturas; en términos generales se aconseja en todos aquellos casos que no pueda asegurarse una buena estabilidad en sentido rotacional. Cuando se use el cemento debe aplicarse el vástago de número inmediatamente inferior al que corresponde la última fresa utilizada.⁹⁻¹¹ Se recomienda evitar la presurización del cemento, para evitar su salida por el agujero nutriente diafisario que se sitúa cerca de la zona de paso del nervio radial.

El tamaño de la cabeza del implante debe corresponder a la retirada, en caso de duda preferimos optar por el tamaño menor. En las artropatías por ruptura del manguito rotador se deberá usar un número mayor y exagerar la retroversión.^{17,21,22}

Bibliografía

- Amstutz HC, Thomas BJ, Kabo JM, Jinnah RH, Dorey FJ: The DANA total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1988; 70(8): 1174-1182.
- Barret WP, Thornhill TS, Thomas WH, Gebhart EM, Sledge CB: Nonconstrained total shoulder arthroplasty in patients with polyarticular rheumatoid arthritis. *J Arthroplasty* 1989; 4(1): 91-96.
- Barrett WP, Franklin JL, Jackis SE, Wyss CR, Matsen FA 3rd: Total Shoulder Arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1987; 69(6): 865-872.
- Bassamania C, Keechle P, Wirth M, Rockwood CA: Total Shoulder vs Hemiarthroplasty in Patients with Rheumatoid Arthritis. Presented at Open Meeting of American Shoulder and Elbow Surgeons, 1994.
- Bell SN, Gschwend N: Clinical experience with total arthroplasty and hemiarthroplasty of the shoulder using the Neer prosthesis. *Int Orthop* 1986; 10(4): 217-222.
- Boyd AD Jr, Thomas WH, Scott RD, Sledge CB, Thornhill TS: Total shoulder arthroplasty versus hemiarthroplasty. Indications for glenoid resurfacing. *J Arthroplasty* 1990; 5(4): 329-336.
- Brems JJ, Wilde AH, Borden LS, Boumphrey FR: Glenoid lucent lines. *Orthop Trans* 1986; 10: 231.
- Clayton ML, Ferlic DC, Jeffers PD: Prosthetic arthroplasties of the shoulder. *Clin Orthop* 1982; (164): 184-190.
- Cofield RH, Chang, W, Sperling JW: Complications of Shoulder Arthroplasty in Disorders of the Shoulder. *Diagnosis and Management* 1999: 571-593.
- Cofield RH, Dalay PJ: Total Shoulder Arthroplasty with a Tissue in Growth Glenoid Component. *J Shoulder Elbow Surg* 1992; 1: 77-85.
- Cofield RH, Edgerton BC: Total shoulder arthroplasty: complications and Revision Surgery. *Instr Course Lect* 1990; 39: 449-462.
- Cofield RH, Frankle MA, Zuckerman JD: Humeral head replacement for glenohumeral arthritis. *Semin in Arthroplasty* 1995; 6(4): 214-221.
- Cofield RH, Frankle MA: Indications, Technique, and Results of Total Shoulder Arthroplasty in Rheumatoid Arthritis. *J Bone Joint Surg* 1998; 29(3): 435-444.
- Cofield RH, Rockwood CA, Matsen, FA: Degenerative and Arthritic Problems of the Glenohumeral Joint. Editors WB Saunders Company in the shoulder. 1990: 678-749.
- Cofield RH: Hemiarthroplasty for Glenohumeral Arthritis with Massive Rotator Cuff Tears. *The Orthopedic Clinics of North America* 1998; 29(3): 477-489.
- Cofield RH: Integral surgical maneuvers in prosthetic shoulder arthroplasty. *Semi Arthroplasty* 1990;1(2):112-123.
- Cofield RH: Total shoulder arthroplasty with the Neer prosthesis. *J Bone Joint Surg* 1984; 66(6): 899-906.
- Cofield RH: Uncemented total shoulder arthroplasty. A review. *Clin Orthop* 1994; (307): 86-93.
- Cofield RH: Unconstrained total shoulder Prosthesis. *Clin Orthop* 1983; (173): 97-108.
- Franklin JL, Barret WP, Jackins SE, Matsen FA 3rd: Glenoid loosening in total shoulder arthroplasty. Association with rotator cuff deficiency. *J Arthroplasty* 1988; 31(1): 39-46.
- Flatow E, Bigliani L: Shoulder Hemiarthroplasty for Proximal Humeral Fractures. *J Bone Joint Surg* 1998; 29(3): 467-476.
- Frich LH, Moller BN, Sneppen O: Shoulder arthroplasty with the Neer Mark-II prosthesis. *Arch Orthop Trauma Surg* 1988; 107(2): 110-113.
- Fukuda K, Chen CM, Cofield RH, Chao EY: Biomechanical analysis of stability and fixation strength of total shoulder prosthesis. *Orthopaedics* 1988; 11(1): 141-149.
- Glasson, Djurasovic, Leorne, Plock, Flatow, Bigliani: Hemiarthroplasty in the treatment of patients with Osteoarthritis. Presented in open meeting of American Shoulder and Elbow Surgeons, 1996.
- Gristina AG, Romano RL, Kammire GC, Webb LX: Total shoulder replacement. *Orthop Clin North Am* 1987; 18(3): 445-453.
- Ibarra C, Dines DM, McLaughlin JA: Glenoid Replacement in Total Shoulder Arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 1998; 29(3): 403-413.
- Jensen K, Rockwood CA: Hemiarthroplasty vs total shoulder arthroplasty in patient with osteoarthritis. Presentation to combined meeting on New Zealand Australian Orthopedic Surgeons, 1996.
- Jensen K, Rockwood CA: Instability After Major Joint Replacement. *Orthopedic Clinics of North America* 2001; 32(4): 45-61.
- Kelleher IM, Cofield RH: Fluoroscopically Positioned Radiographs of Total Shoulder Arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 1992; 1: 306-311.
- Koch LD, Cofield RH, Ahlskog JE: Total shoulder arthroplasty in patients with Parkinson's disease. *J Shoulder Elbow Surg* 1997; 6(1): 24-28.
- Lohr JF, Cofield RH, Uhtoff HK: Glenoid component loosening in cuff tear arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1991; 73B: 106-191.
- Lynch NM, Cofield RH, Silbert PL, Hermann RC: Neurologic complications after total shoulder arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg* 1996; 5(1): 53-61.
- Master, Cofield RH: Total Shoulder Replacement. Managing Bone Defects in Shoulder. *Techniques in Orthopaedic Surgery*. 1995: 345-372.
- Matsen FA 3rd, Iannotti JP, Rockwood CA Jr: Humeral fixation by press-fitting of a tapered metaphyseal stem: a prospective radiographic study. *J Bone Joint Surg* 2003; 85-A(2): 304-308.
- Muldoon MP, Cofield RH: Complications of humeral head replacement for proximal humeral fractures. *Instr Curse Lect* 1997: 15-37.
- Neer CS 2nd: Replacement arthroplasty for glenohumeral osteoarthritis. *J Bone Joint Surg* 1974; 56(1): 1-13.
- Neer CS: The Radiographic Evaluation of Keeld and Pegged Glenoid Component Insertion. *Journal Bone Joint Surg* 2002; 84A(7): 65-72.
- Norris T, Lannotti J: Total shoulder arthroplasty vs hemiarthroplasty in Patients with osteoarthritis- A prospective outcome study in 173 shoulders. Presented at Open Meeting of American Shoulder and Elbow Surgeons, 1996.
- Pollock R, Deliz E, McIveen S, Flatow E, Bigliani L: Prosthetic replacement in rotator cuff deficient shoulder. *J Shoulder Elbow Surg* 1992; (1): 173-186.
- S Terry Canales: Campbell's operative Orthopaedics, Tenth Edition. EUA Edition Mosby, 2003: 450-562.
- Sanchez-Sotelo J, Sperling JW, Rowland CM, Cofield RH: Instability after Shoulder Arthroplasty: Results of Surgical Treatment. *J Bone Joint Surg* 2003; 85A(4): 622-31.
- Sneppen O, Fruensgaard S, Johannsen H, Olsen BS, Sojbjerg JO, Andersen NH: Total shoulder replacement in rheumatoid arthritis: proximal migration and loosening. *J Shoulder Elbow Surg* 1996; 5(1): 47-52.
- Sperling JW, Cofield RH, Rowland CM: Neer hemiarthroplasty and Neer total shoulder arthroplasty in patients fifty years old or less. *J Bone Joint Surg* 1998; 80(4): 464-473.
- Sperling JW, Cofield RH: Revision total shoulder arthroplasty for the treatment of Glenoid arthrosis. *J Bone Joint Surg* 1998; 80(6): 860-867.
- Torchia ME, Cofield RH, Settersen CR: Total shoulder arthroplasty with the neer prosthesis: long-term results. *J Shoulder Elbow Surg* 1997; 6(6): 495-505.
- Williams GR Jr, Rockwood CA Jr: Hemiarthroplasty in rotator cuff-deficient shoulders. *J Shoulder Elbow Surg* 1996; 5(5): 362-367.
- Wright TW, Cofield RH: Humeral fractures after shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 1995; 77(9): 1340-1346.
- Wright TW, Cofield RH: Identifying Children With Chronic Arthritis Based on Chief Complains: Absence of Predictive Value for Musculoskeletal Pain as an Indicator of Rheumatic Disease in Children. *Pediatrics* 2002; 110(2): 154-168.