

Artículo original

Artroplastía de hombro en el medio privado. Análisis de las variables demográficas y de comorbilidad en una muestra de 120 pacientes

López-Muñoz R,* Encalada-Díaz MI,** Mondragón-Rodríguez T,*** Aguirre-Rodríguez VH,**** Valero-González FS*****

Hospital Ángeles Pedregal

RESUMEN. *Objetivo:* Describir las variables demográficas de una serie de casos de artroplastía de hombro operadas en un solo hospital y por un solo equipo quirúrgico. *Material y métodos:* Se incluyeron 120 artroplastías de hombro de Enero de 2006 a Noviembre del 2014 obteniéndose las variables de edad, género, diagnóstico de base, tipo de prótesis utilizada, comorbilidades, lado afectado, ocupación, tiempo de evolución y cirugías previas. *Resultados:* 66% de los casos fueron mujeres y 34% hombres, el promedio de edad fue de 66 años y el diagnóstico más frecuente fue la artropatía por desgarramiento del manguito rotador (30%). La prótesis total de anatomía reversa se realizó en 51% de los casos, seguida por la hemiprótesis en 38%. 70% de la población fue originario del D.F. La hipertensión arterial se presentó en 23% los casos. 36% de los casos tenía antecedentes de cirugías previas. En 40% de los casos la ocupación fue trabajo en el hogar. *Conclusión:* La artroplastía de hombro es un

ABSTRACT. *Objective:* To describe the demographics in a series of shoulder arthroplasty cases operated in a single hospital and by the same surgical team. *Material and methods:* 120 shoulder arthroplasties performed between January 2006 and November 2014 were included. The following variables were analyzed: age, gender, baseline diagnosis, type of prosthesis used, comorbid conditions, involved side, occupation, follow-up time, and surgical history. *Results:* Females accounted for 66% and males 34%; mean age was 66 years and the most frequent diagnosis was arthropathy resulting from rotator cuff tear (30%). The reverse total shoulder prosthesis was used in 51% of cases, followed by the hemiprosthesis in 38%. Seventy per cent of patients were from the Federal District. Arterial hypertension occurred in 23% of cases; 36% of cases had undergone prior surgery; 40% of cases worked at home. *Conclusion:* Shoulder arthroplasty is a procedure frequently performed at

Nivel de evidencia: IV. Serie de casos

* Cirujano Ortopedista. Alumno del Curso de Postgrado de Alta Especialidad en Reconstrucción Articular de Hombro y Codo. Universidad La Salle/Hospital Ángeles Pedregal. México, D.F.

** Cirujano Ortopedista, Cirugía de Hombro y Codo. Clínica de Reconstrucción Articular de Hombro y Codo. Hospital Ángeles Pedregal. Profesor adjunto del Curso de Postgrado de Alta Especialidad en Reconstrucción Articular de Hombro y Codo. Universidad La Salle/Hospital Ángeles Pedregal. México, D.F.

*** Cirujano Ortopedista, Alumno del Curso de Postgrado de Alta Especialidad en Reconstrucción Articular de Hombro y Codo. Universidad La Salle/Hospital Ángeles Pedregal. México, D.F.

**** Cirujano Ortopedista, Cirujano Articular. Hospital Ángeles Pedregal. México, D.F.

***** Cirujano Ortopedista, Cirugía de Hombro y Codo. Clínica de Reconstrucción Articular de Hombro y Codo. Hospital Ángeles Pedregal. Profesor Titular del Curso de Postgrado de Alta Especialidad en Reconstrucción Articular de Hombro y Codo. Universidad La Salle/Hospital Ángeles Pedregal. México, D.F.

Dirección para correspondencia:

Dr. Fernando Sergio Valero González

Periférico Sur 3707-970,

Col. Héroes de Padierna, CP 10700,

Del. Magdalena Contreras, México, D.F.

Tel: (55) 5135-1417

E-mail: shoulder.elbow@gmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>

procedimiento que se realiza con un alto volumen en este centro hospitalario. Nuestra serie reporta un número significativo de casos en donde las variables demográficas obtenidas pueden representar un panorama inicial en la artroplastía de hombro en pacientes mexicanos, y presentar el perfil del paciente candidato a este procedimiento al no contar con registros previos.

Palabras clave: artroplastía, hombro, variables demográficas, variables de comorbilidad.

this hospital. Our case series reports a significant number of cases in which the demographics may give us an overview of shoulder arthroplasty in Mexican patients and describe the characteristics of patients eligible for this procedure, as there are no other registries available.

Key words: arthroplasty, shoulder, demographic conditions, comorbid conditions.

Introducción

Desde su aparición en la década de los 50, los implantes usados en la artroplastía de hombro han presentado cambios y mejoras en el diseño de forma similar a lo sucedido en la cadera y rodilla. Ha sido a partir de la década de los 80 que este procedimiento ha logrado ser reproducible en cuanto a sus resultados y ha avanzado en el conocimiento y entrenamiento de los cirujanos ortopédicos. Se ha convertido en la mejor alternativa para el tratamiento de las afecciones que ocasionan destrucción de la articulación del hombro, mejorando la calidad del movimiento, controlando el dolor y mejorando la calidad de vida de los pacientes.

El número de procedimientos realizados aumenta año con año, alcanzando cifras de 53,000 artroplastías anuales en países desarrollados,¹ colocándose como la tercer cirugía protésica más frecuente después de la cadera y la rodilla.^{2,3} El advenimiento y desarrollo de los diferentes tipos de implantes ha permitido ampliar las indicaciones de este procedimiento.^{4,5,6} La hemiprótésis es actualmente una alternativa para el tratamiento de las fracturas complejas del húmero proximal, con resultados discutibles a largo plazo en pacientes menores de 70 años,^{7,8} como tratamiento para patologías degenerativas con preservación de la glenoides nativa a través de la técnica del «ream and run» y en los casos de artropatía por lesión del manguito de los rotadores con el uso de hemiarthroplastías no convencionales.^{9,10} La prótesis total anatómica es el tratamiento de elección para la mayoría de los pacientes con diagnóstico de osteoartritis glenohumeral¹¹ demostrando superioridad sobre la hemiprótésis a largo plazo desde el punto de vista funcional y control del dolor.^{12,13,14} El desarrollo de la prótesis de anatomía reversa ha resuelto de forma satisfactoria el problema del proceso destructivo del hombro asociado a desgarró no reparable del manguito de los rotadores,^{15,17} la cirugía de revisión, las secuelas de fracturas del húmero proximal o de su tratamiento y últimamente incurriendo en el hombro neuropático –siringomielia–, reconstrucción tumoral y fracturas agudas en pacientes de la tercera edad.¹⁶

Al momento no tenemos conocimiento de algún reporte realizado en nuestro país que analice las variables demográficas

o el seguimiento a largo plazo de una serie de pacientes mexicanos sometidos a la implantación de una prótesis de hombro. Nuestro objetivo en esta primera entrega es describir las variables demográficas de una serie consecutiva de casos de artroplastía de hombro en una sola institución y por un solo equipo quirúrgico.

Material y métodos

Se trata de un estudio transversal, no experimental, exploratorio controlado cuya muestra fue integrada por el total de pacientes operados de artroplastía de hombro en la Clínica de Reconstrucción Articular de Hombro y Codo, en nuestro Hospital de Enero de 2006 a Noviembre del 2014. Los constructos empleados fueron: hemiprótésis, prótesis de re-superficialización, prótesis total anatómica, y prótesis total de anatomía reversa (*Figura 1*). Los datos demográficos de edad, género, diagnóstico de base, tipo de prótesis utilizada, comorbilidades, lado afectado, dominancia, ocupación, tiempo de evolución y cirugías previas, fueron las variables obtenidas de una base de datos realizada con la información contenida en los expedientes clínicos de los pacientes. Los diagnósticos se llevaron a cabo con el análisis del cuadro clínico y los estudios de imagen radiográficos, tomográficos y por resonancia magnética. Los procedimientos quirúrgicos y el seguimiento de los mismos fueron realizados por un equipo quirúrgico dirigido por el mismo cirujano experto en cirugía reconstructiva de hombro (FSVG).

Resultados

Un total de 120 artroplastías de hombro fueron registradas entre 2006 y Noviembre del 2014 e intervenidas por un solo cirujano. La distribución de artroplastías por año se muestra en la *figura 2*. De los pacientes, 66% fueron mujeres y 34% hombres. El promedio de edad fue de 66.6 años con un rango entre 24 y 92 años. El grupo de edad con mayor número de procedimientos fue entre los 60 y 69 años. El lado derecho fue el afectado en 61 casos y la dominancia derecha en 97% de los pacientes. El número de procedimientos en relación al diagnóstico establecido



Figura 1. Tipos de prótesis. (A) Hemiprótisis, (B) Resuperficialización, (C) Prótisis total anatómica y (D) Prótisis total de anatomía reversa.

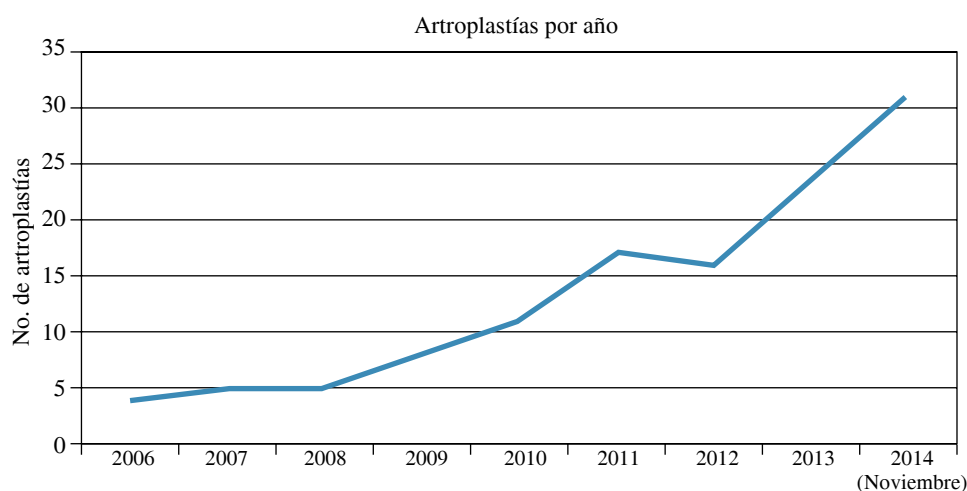


Figura 2.

Artroplastías por año.

Distribución del número de artroplastías por año de 2006 a Noviembre de 2014.

se muestra en la *tabla 1*, al igual que la distribución de acuerdo al constructo o implante seleccionado. En 30% de casos operados contaban con diagnóstico de artropatía por desgarramiento masivo irreparable del manguito de los rotadores seguido de 25% con diagnóstico de osteoartritis. En 44% del total de pacientes con prótesis reversa se situaron en el grupo de edad de 70 a 79 años y 49% de las hemiprótisis entre los 60 y 69 años de edad. La ocupación más común fue el trabajo en el hogar con 40%, seguido de la ocupación empresarial con 14%. Los pacientes originarios del Distrito Federal ocuparon 70% de toda la muestra. 35% del total presentaban antecedentes de una cirugía previa y 55% un tiempo de evolución previo al procedimiento de entre 1 y 2 años. De los pacientes intervenidos con hemiarthroplastías, 50% presentaban un tiempo de evolución de 1-2 años y los pacientes intervenidos con prótesis reversa un tiempo de evolución menor a 1 año previo a la realización de la artroplastía. La *figura 3* muestra las comorbilidades identificadas en los pacientes del grupo de estudio.

Discusión

La artroplastía de hombro es un procedimiento que ha incrementado el interés del cirujano articular debido a los

avances en los implantes, así como la reproducibilidad de resultados funcionales satisfactorios en patologías degenerativas.^{4,6,18} El aumento en el número de artroplastías de hombro en la última década ha sido mayor de forma proporcional al de otros reemplazos articulares y su proyección continúa en ascenso.^{19,20} Por otra parte, el costo del procedimiento ha ido disminuyendo al implementar mejores metodologías en la selección del paciente, la estandarización del procedimiento, y el cumplimiento de la curva de aprendizaje del equipo de trabajo. El papel del cirujano experto de hombro en todo el entorno del padecimiento y no sólo en el procedimiento quirúrgico, parece tener mayor relevancia que en otras patologías para disminuir los costos y aumentar los beneficios.²¹ Sin embargo, aún el número de artroplastías de hombro realizadas por un solo cirujano es mucho menor a las artroplastías de cadera y rodilla con una relación de 16:1.^{1,19}

Esta diferencia ha despertado el interés por evaluar la relación entre el número de procedimientos realizados por un cirujano o por un hospital anualmente y las tasas de falla o complicación,^{22,23,24} las cuales han sido asociadas con mayor frecuencia al aflojamiento del componente glenoideo,²⁹ la persistencia del dolor y la disminución en los arcos de

Tabla 1. Tabla general de datos

	Grupos de edad											
	< 50		51-59		60-69		70-79		> 80		Total	
Tipo de prótesis	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Hemiprótesis	4	9	6	13	22	49	9	20	4	9	45	38
Resuperficialización	2	18	4	36	4	36	1	9	-	-	11	9
Prótesis total	1	33	1	33	1	33	-	-	-	-	3	3
Prótesis reversa	4	7	3	5	23	38	27	44	4	7	61	51
Total	11	9	14	12	50	42	37	31	8	7	120	100
Diagnóstico	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Artropatía por desgarro del MR	-	-	1	3	22	61	12	33	2	6	36	30.0
OA GH	1	3	5	17	14	47	9	30	2	7	30	25.0
Fractura	2	11	1	6	6	33	5	28	-	-	18	15.0
Secuelas de fractura	2	13	4	27	5	33	3	20	5	33	15	12.5
Aflojamiento y/o falla protésica	-	-	1	11	2	22	5	56	-	-	9	7.5
Artropatía por inestabilidad	5	83	1	17	-	-	-	-	-	-	6	5.0
Osteonecrosis	-	-	1	20	1	20	2	40	-	-	5	4.2
Artritis reumatoide	1	100	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0.8
Total	11	9	14	12	50	42	36	30	9	8	120	100
Comorbilidades	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Hipotiroidismo	1	11	2	22.2	2	22.2	2	22.2	1	11	9	17
Hipertensión	-	-	5	18	12	43	9	32	2	-	28	54
Diabetes tipo 2	-	-	3	27	5	45	2	18	1	9	11	21
Respiratorias crónicas	-	-	-	-	2	33	2	33	2	33	6	12
Total	1	4	10	19	21	40	15	29	5	10	52	100
Ocupación	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Hogar	0	0	1	2	23	48	20	42	4	8	48	40
Empresario	2	12	4	24	5	29	5	29	1	6	17	14
Médico	2	18	1	9	4	36	4	36	0	0	11	9
Empleado	5	31	5	31	5	31	1	6	0	0	16	13
Profesionista	2	14	3	21	4	29	4	29	1	7	14	12
Mecánico	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0	1	1
Jubilado	0	0	1	8	4	31	4	31	4	31	13	11
Total	11	9.2	15	12.5	46	38.3	38	31.7	10	8.3	120	100
Lugar de origen	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Distrito Federal	5	6	11	13	35	42	26	31	7	8	84	70
Interior de la República	6	19	4	13	12	38	5	16	5	16	32	27
Extranjero	1	25	0	0	1	25	1	25	1	25	4	3
Total	12	10	15	13	48	40	32	27	13	11	120	100

MR = Manguito rotador, OA = Osteoartritis, Fx = Fractura.

movilidad.^{25,26,27,28,29} Jain y cols.,²² en los resultados de un estudio retrospectivo de 30,000 artroplastías en 12 años, encontraron mejores resultados funcionales en los pacientes intervenidos por un cirujano y en un hospital con mayor volumen anual de cirugías protésicas de hombro, definido por más de 5 y 10 procedimientos anuales respectivamente. Sing y cols.²³ evaluaron los factores de sangrado, tiempo quirúrgico y estancia hospitalaria en 1,176 artroplastías primarias de hombro durante un año. Determinaron en promedio a un cirujano y hospital de alto volumen con más de 10 procedimientos al año categorizándolos por el tipo de prótesis. Obtuvieron diferencias significativas para los parámetros mencionados en los pacientes intervenidos con cirujanos y hospitales de alto volumen. Hammond y cols.,²⁴ en una cohorte retrospectiva de 1,868 artroplastías

en siete años, demostraron una diferencia significativa en la disminución de las complicaciones en los cirujanos y hospitales de alto volumen, considerándolos con 30 o más artroplastías anuales por cirujano de alto volumen y de 50 a 100 procedimientos en un período de siete años para hospitales de alto volumen. Nuestro estudio presenta desde el 2010 un volumen de más de 10 procedimientos anuales, que aumentó durante el año 2013 donde se realizaron 23 artroplastías de hombro, y hasta noviembre del 2014 el número es de 31 artroplastías realizadas, lo que se considera un volumen alto para un cirujano y una tendencia al incremento para el siguiente año.

En cuanto al volumen hospitalario, nuestro estudio se sitúa con 120 procedimientos en ocho años, con lo que podemos considerarlo un centro de alto volumen para ar-

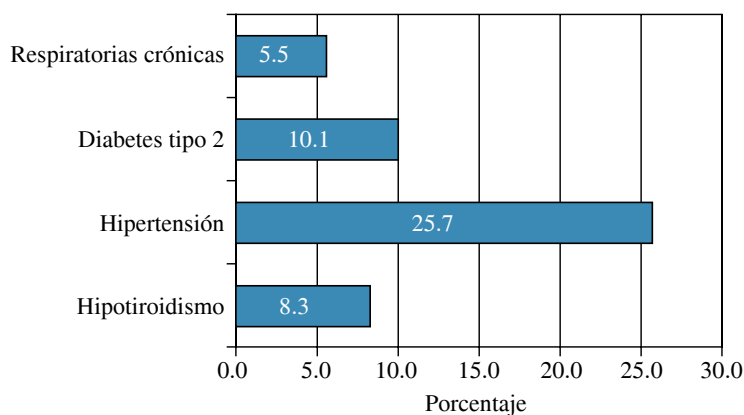


Figura 3.

Comorbilidades.

troplastías de hombro. De lo anterior surge la importancia de analizar y comparar el comportamiento de las variables demográficas de nuestra serie con otras publicadas en la literatura, y en otra entrega analizar su posible relación con el éxito o la falla del procedimiento, así como los factores clínicos pre-, trans- y postoperatorios.

Actualmente, la presencia de un Registro Nacional de Artroplastías de hombro existe sólo en algunos países^{30,31,32,33,34} y sus reportes en la literatura son pocos. Rasmussen y cols. realizaron una búsqueda de los registros de artroplastías de hombro publicados de 1994 al 2006, encontrando seis, todos de origen europeo, que hasta el 2009 reportaban entre 2,498 y 7,113 reemplazos articulares.³⁰ En nuestro país no contamos con un registro nacional ni con datos demográficos para artroplastía de hombro, y al ubicarnos como un centro de alto volumen, adquieren valor los resultados obtenidos.

Hans y cols.³¹ realizaron un reporte del registro sueco de artroplastías de hombro desde 1999, encontrando que el procedimiento más frecuente fue la hemiartróplastia en 87% de los casos, seguido de la prótesis total anatómica convencional. La indicación más frecuente para realizar una artroplastía fue el diagnóstico de osteoartritis, seguido de la artropatía por desgarro del manguito rotador y fracturas. Sharma y cols.³² revisaron la experiencia en Escocia del registro de artroplastías de hombro en un período de cinco años. Un total de 451 procedimientos realizados por 20 cirujanos donde 76% de los pacientes fueron del género femenino, la edad promedio fue de 65 años y el diagnóstico más frecuente fue artritis reumatoide, seguido de fracturas y la OA. 88% de los procedimientos fueron hemiartróplastías y sólo 12% prótesis totales.

El Registro Nacional de Reemplazos Articulares Australiano publicó, en su suplemento del 2013, los datos demográficos para las artroplastías de hombro,³⁴ donde se realizaron 18,164 procedimientos en el año en hospitales mayormente privados, al igual que en el presente estudio. 63% fueron pacientes del género femenino, la edad promedio fue 74 años y la prótesis total ocupó 72% de todos los procedimientos. El diagnóstico principal fue la osteoartritis, seguido por las fracturas y la artropatía. La prótesis reversa ocupó 46% de los procedimientos de prótesis totales.

En comparación con nuestro estudio, el género femenino, la edad promedio y los diagnósticos más frecuentes son similares a los registros previamente citados. A diferencia de las series citadas, existe un mayor número de casos con artropatía por desgarro del manguito rotador como la principal indicación del reemplazo articular, seguido de OA y fracturas. Esto puede ser debido al elevado porcentaje de cirugías previas (35%) en nuestro grupo de pacientes relacionadas con el tratamiento del manguito rotador y las características del centro hospitalario, el cual no es un centro de concentración de trauma. Este mismo factor puede estar relacionado con el mayor número de prótesis de anatomía reversa en comparación con la prótesis convencional y con la tendencia a superar a la hemiartróplastia en los últimos años.

A diferencia de reportes publicados en nuestro país con experiencia en el extranjero,³⁵ consideramos que nuestro estudio tiene como primera fortaleza el hecho de que se reportan pacientes mexicanos, la segunda es la homogeneidad de los diagnósticos y la tercera el mayor número de variables demográficas con resultados significativos, aunque quizá éstos no representen el mayor porcentaje de la población, ya que el universo de pacientes son de características crónicas degenerativas, siendo el origen traumático una etiología importante que probablemente no se presente con frecuencia en este seguimiento. Esto mismo es una fortaleza al encontrar que las secuelas de otros procedimientos han elevado la artroplastía de hombro, sugiriendo un factor de riesgo a considerar para la progresión de la enfermedad. La debilidad es el hecho de que se trata de una sola institución, que además atiende a un estrato socioeconómico claramente identificable, por lo que sería deseable que el presente dé pie en el futuro a un estudio multicéntrico de los hospitales en México y de los cirujanos de hombro con alto volumen para tener un mayor acercamiento a las variables demográficas reales en esta entidad y su impacto en los resultados funcionales.

Conclusión

La artroplastía de hombro es un procedimiento que se realiza con un alto volumen en este centro hospitalario y la tendencia anual va en aumento. Con los resultados obtenidos

se puede configurar un perfil inicial del paciente candidato a una artroplastía de hombro en nuestro centro; podemos concluir que será del género femenino la mayoría de la veces en una relación 2:1; la edad será en la media de la séptima década de la vida, el lado afectado será indistinto, la dominancia será derecha, la ocupación será reportada como el hogar. La causa más frecuente será la artropatía por desgarro del manguito de los rotadores. La tercera parte tendría por antecedente haber sufrido una cirugía previa en el hombro, uno de cada cuatro sufriría de hipertensión arterial y en la mitad de los casos el tiempo de evolución sería menor a dos años.

Bibliografía

- Shoulder Joint Replacement: *On OrthoInfo (Internet)*. American Academy of Orthopedic Surgeons (AAOS). Dic 2011. Disponible en la página <http://orthoinfo.aaos.org/topic.cfm?topic=A00094>
- Hasan SS, Leith JM, Smith KL, Matsen FA III: The distribution of shoulder replacement among surgeons and hospitals is significantly different than that of hip or knee replacement. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003; 12: 164-9.
- Kurtz S, Mowat F, Ong K, et al: Prevalence of primary and revision total hip and knee arthroplasty in the United States from 1990 through 2002. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(7): 1487-97.
- Sánchez-Sotelo J: Total shoulder arthroplasty. *Open Orthop J.* 2011; 5: 106-14.
- Van de Sande MA, Brand R, Rozing PM. Indications, complications, and results of shoulder arthroplasty. *Scand J Rheumatol.* 2006; 35: 426-34.
- Boileau P, Sinnerton RJ, Chuinard C, Walch G: Arthroplasty of the shoulder. *J Bone Joint Surg [Br].* 2006; 88(5): 562-75.
- Neer CS 2nd, Watson KC, Stanton FJ: Recent experience in total shoulder replacement. *J Bone Joint Surg Am.* 1982; 64(3): 319-37.
- Antuna SA, Sperling JW, Cofield RH: Shoulder hemiarthroplasty for acute fractures of the proximal humerus: a minimum five-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg.* 2008; 17(2): 202-9.
- Feeley BT, Gallo RA, Craig EV: Cuff tear arthropathy: current trends in diagnosis and surgical management. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009; 18(3): 484-94.
- Burgess DL, McGrath MS, Bonutti PM, Marker DR: Shoulder resurfacing. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91(5): 1228-38.
- Singh JA, Sperling J, Buchbinder R, McMaken K: Surgery for shoulder osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010; (10): CD008089.
- Gartsman GM, Roddey TS, Hammerman SM: Shoulder arthroplasty with or without resurfacing of the glenoid in patients who have osteoarthritis. *J Bone Joint Surg Am.* 2000; 82(1): 26-34.
- Bryant D, Litchfield R, Sandow M, Gartsman GM: A comparison of pain, strength, range of motion, and functional outcomes after hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in patients with osteoarthritis of the shoulder. A systematic review and meta-analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2005; 87(9): 1947-56.
- Sperling JW, Cofield RH, Rowland CM: Minimum fifteen-year follow-up of Neer hemiarthroplasty and total shoulder arthroplasty in patients aged fifty years or younger. *J Shoulder Elbow Surg.* 2004; 13(6): 604-13.
- Guery J, Favard L, Sirveaux F, et al: Reverse total shoulder arthroplasty. Survivorship analysis of eighty replacements followed for five to ten years. *J Bone Joint Surg Am.* 2006; 88(8): 1742-7.
- Cuff D, Pupello D, Virani N, Levy J, Frankle M: Reverse shoulder arthroplasty for the treatment of rotator cuff deficiency. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90(6): 1244-51.
- Wall B, Nové-Josserand L, O'Connor DP, Edwards TB, Walch G: Reverse total shoulder arthroplasty: a review of results according to etiology. *J Bone Joint Surg Am.* 2007; 89(7): 1476-85.
- Carter MJ, Mikuls TR, Nayak S, Fehringer EV: Impact of total shoulder arthroplasty on Generic and shoulder-specific health-related quality-of-life measures. *J Bone Joint Surg Am.* 2012; 94(17): e127.
- Kim SH, Wise BL, Zhang Y, Szabo RM: Increasing incidence of shoulder arthroplasty in the United States. *J Bone Joint Surg Am.* 2011; 93: 2249-54.
- Day JS, Lau E, Ong KL, Williams GR, Ramsey ML, Kurtz SM: Prevalence and projections of total shoulder and elbow arthroplasty in the United States to 2015. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010; 19: 1115-20.
- Teusink MJ, Virani NA, Polikandriotis JA, Frankle MA: Cost analysis in shoulder arthroplasty surgery. *Adv Orthop.* 2012; 2012: 692669.
- Jain N, Pietrobon R, Hocker S, Guller U: The relationship between surgeon and hospital volumen and outcomes for shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2004; 86: 496-505.
- Singh A, Yian EH, Dillon MT, Takayang M: The effect of surgeon and hospital volumen on shoulder arthroplasty perioperative quality metrics. *J Shoulder Elbow Surg.* 2014; 23(8): 1187-94. doi: 10.1016/j.jse.2013.11.017. Epub 2014 Feb 4.
- Hammond JW, Queale WS, Kim TY, McFarland EG: Surgeon experience and clinical and economic outcomes for shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2003; 85: 2318-2324.
- Papadonikolakis A, Neradilek MB, Matsen FA 3rd: Failure of the glenoid component in anatomic total shoulder arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am.* 2013; 95: 2205-12.
- Skirving AP: Total shoulder arthroplasty-current problems and possible solutions. *J Orthop Sci.* 1999; 4: 42-53.
- Hasan SS, Leith JM, Campbell B, Kapil R, Smith KL, Matsen FA 3rd: Characteristics of unsatisfactory shoulder arthroplasties. *J Shoulder Elbow Surg.* 2002; 11(5): 431-41.
- Franta AK, Lenters TR, Mounce D, Neradilek B, Matsen FA 3rd: The complex characteristics of 282 unsatisfactory shoulder arthroplasties. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007; 16(5): 555-62.
- Sperling JW, Hawkins RJ, Walch G, Zuckerman JD: Complications in total shoulder arthroplasty. *Instr Course Lect.* 2013; 62: 135-41.
- Rasmussen JV, Olsen BS, Fevang BT, Furnes O: A review of national shoulder and elbow joint replacements registries. *J Shoulder Elbow Surg.* 2012; 21: 1328-35.
- Rahme H, Jacobsen MB, Salomonsson B: The swedish elbow arthroplasty register and the swedish shoulder arthroplasty register. *Acta Orthop Scand.* 2001; 72(2): 107-12.
- Sharma S, Dregghorn CR: Registry of shoulder arthroplasty-the Scotthis experience. *Ann R Coll Surg Engl.* 2006; 88: 122-6.
- Pitto RP, Lang I, Kienapfel H, Willert HG: The German arthroplasty register. *Acta Orthop Scand Suppl.* 2002; 73(305): 30-3.
- Australian Orthopaedic Association (AOA): Demographics and outcomes of shoulder arthroplasty. *National Joint Replacement Registry.* 2013; Supplementary Report.
- Cortés MMA, Perales RJM, García PJM, Blanco PA: Artroplastía bipolar de hombro en fracturas agudas. Revisión de 30 casos. *Acta Ortop Mex.* 2013; 17(3): 118-121.