

ESTUDIOS CLÍNICOS

# Fracturas del húmero proximal: análisis comparativo de resultados con placas de bloqueo angular fijo y poliaxial

JUAN MARTÍN PATIÑO, CARLOS EUGENIO MARTÍNEZ, RAÚL RIVA, BERNARDO ANDRES,  
GERMÁN VERDI, ROBERTO SORIANO y ALBERTO GARAY

*Instituto Dupuytren*

## RESUMEN

**Introducción:** No existe consenso en la elección de los implantes pero, sin duda, la aparición de las placas con bloqueo angular fijo y luego variable o poliaxial constituye un hito en el tratamiento de las fracturas del húmero proximal. El objetivo de este estudio es la evaluación comparativa de los resultados funcionales obtenidos con dos tipos de bloqueo cefálico.

**Materiales y métodos:** Se evaluaron, en forma retrospectiva, 29 pacientes divididos en dos grupos: uno comprendió 17 pacientes (bloqueo fijo) y otro, 12 pacientes (bloqueo poliaxial), que fueron clasificados según los criterios de Neer. Se usó el puntaje de Constant y radiografías a los 3 y los 6 meses. En todos los casos se usó abordaje deltopectoral.

**Resultados:** En el grupo 1 hubo consolidación radiológica en 16 casos y 1 pseudoartrosis que fue reoperada. El promedio de Constant fue de 77,37 puntos a los 6 meses. En el grupo 2 la consolidación fue de 100%, hubo 1 caso de desplazamiento al varo y 1 caso de necrosis aséptica que representó el puntaje más bajo (50). El promedio de Constant fue de 75 puntos.

**Conclusiones:** En ambos grupos el principal progreso en el puntaje a los 6 meses fue a expensas de la movilidad. El resultado en los dos grupos se encuentra en el rango bueno, comparable con las casuísticas internacionales. No se encontraron diferencias clínicas significativas.

**PALABRAS CLAVE:** Húmero proximal. Fracturas. Placas bloqueadas. Bloqueo poliaxial.

**PROXIMAL HUMERAL FRACTURES: COMPARATIVE RESULTS WITH FIXED-ANGLE AND POLYAXIAL LOCKING PLATES.**

## ABSTRACT

**Background:** There is still no agreement in the international literature about implant selection. The purpose of this study is to assess these two fixation types' functional results.

**Methods:** 29 patients, at 6 month follow-up, were retrospectively evaluated with the Constant Score, divided in two groups. Group A (Fixed Angle Locking Plates, 17 patients) and Group B (Polyaxial Locking Plates, 12 patients). The Neer Classification was used for the preoperative evaluation. A deltopectoral approach was performed in all patients.

**Results:** 16 Fractures in Group A healed, 1 had to undergo revision surgery due to non-union. The Constant Score was 77.37 points. In Group B all fractures healed, but 1 patient suffered aseptic necrosis of the humeral head, and another varus displacement. The Constant Score for this group was 75 points.

**Conclusions:** There was no difference in the clinical outcome between both fixation groups. In all patients, the Constant score major improvement was due to the ROM. The results of this study are similar to others in the literature about locking plates.

**KEY WORDS:** Proximal humerus. Fractures. Locking plates. Polyaxial locking plates.

---

Recibido el 9-2-2009. Aceptado luego de la evaluación 9-2-2010.

Correspondencia:

Dr. JUAN MARTÍN PATIÑO  
jmpaty2@yahoo.com.ar

---

Las fracturas del húmero proximal son cada vez más frecuentes debido al aumento en la expectativa de vida. La mayoría de ellas son pasibles de tratamiento incruento.<sup>8, 9, 12</sup> Sin embargo, el tratamiento de las fracturas com-

plejas continúa provocando controversias, no en cuanto a la indicación quirúrgica, sino en la decisión de realizar reemplazo protésico o reconstrucción con osteosíntesis y, en este caso, qué tipo de implante utilizar. Las posibilidades de fijación varían desde métodos como las osteosíntesis convencionales, clavos para húmero proximal, bandas de tensión y alambre, hasta las técnicas miniinvasivas, como los clavos endomedulares flexibles o las clavijas percutáneas, todos utilizados para obtener el principal objetivo: lograr la mejor función con el menor dolor, evitando la necrosis aséptica y la consolidación viciosa.

A la luz de la bibliografía internacional no existe consenso en la elección de los implantes pero, sin duda, la aparición en el mercado de las placas con bloqueo angular fijo (actuando como fijador interno), indicadas inicialmente para pacientes osteoporóticos,<sup>14</sup> y luego las placas con la opción de bloqueo de ángulo variable o poliaxial constituyen un hito en esta patología. Creemos que la posibilidad de utilizar estos sistemas otorga mejoras en los resultados. Nos preguntamos si existen diferencias o ventajas con alguno de estos tipos de placas. El objetivo de este estudio es la evaluación comparativa de resultados funcionales con dos tipos de bloqueo cefálico (Figs. 1 y 2).

## Materiales y métodos

Se evaluaron, en forma retrospectiva, 29 pacientes tratados entre septiembre de 2003 y diciembre de 2006 con fracturas desplazadas inestables, según los criterios de Neer<sup>11</sup>, y en las que se indicó la osteosíntesis. Se dividieron en dos grupos: uno constituido por 17 pacientes (12 placas Philos®, 3 AxSos®, 2 LCP de 4,5 mm), con bloqueo cefálico fijo, de los cuales 9 eran mujeres y 8 varones, con un promedio de edad de 54,6 años; el segundo incluyó a 12 pacientes (12 placas Numelock® II) con bloqueo poliaxial, de los cuales 8 eran mujeres y 4 varones, con un promedio de edad de 63,3 años. Las fracturas se clasificaron según Neer. En el grupo 1 hubo 9 fracturas de tres fragmentos, 5 de dos fragmentos y 3 de cuatro fragmentos, de las cuales 2 fueron luxofracturas, 1 anterior y 1 posterior, y en el segundo grupo hubo 5 de tres fragmentos, 5 de cuatro fragmentos, de las cuales 1 fue una luxofractura anterior, y 2 de dos fragmentos. Las placas LCP y AxSos® del primer grupo se usaron en casos de fracturas complejas con extensión diafisaria por no contar con Philos® de longitud adecuada. Se excluyeron los pacientes con fracturas patológicas o expuestas, los politraumatizados, los sometidos a reoperaciones (por otro método fallido) y aquellos con menos de 6 meses de seguimiento. Para la evaluación se usó el puntaje de Constant y radiografías a los 3 y los 6 meses. El seguimiento fue entre 6 meses y 3 años. El método elegido tiene en cuenta el dolor (15 puntos), la capacidad de realizar actividades de la vida diaria (20 puntos), la amplitud de movimiento (40 puntos) y la potencia (25 puntos), evaluados a los 3 y 6 meses, con un valor de 100 puntos para la máxima función.<sup>2</sup>

La potencia fue evaluada en forma comparativa teniendo en cuenta el porcentaje de peso levantado a 90° de abducción con respecto al peso levantado por el hombro sano en la misma posición.



Figura 1. Placa con bloqueo fijo.

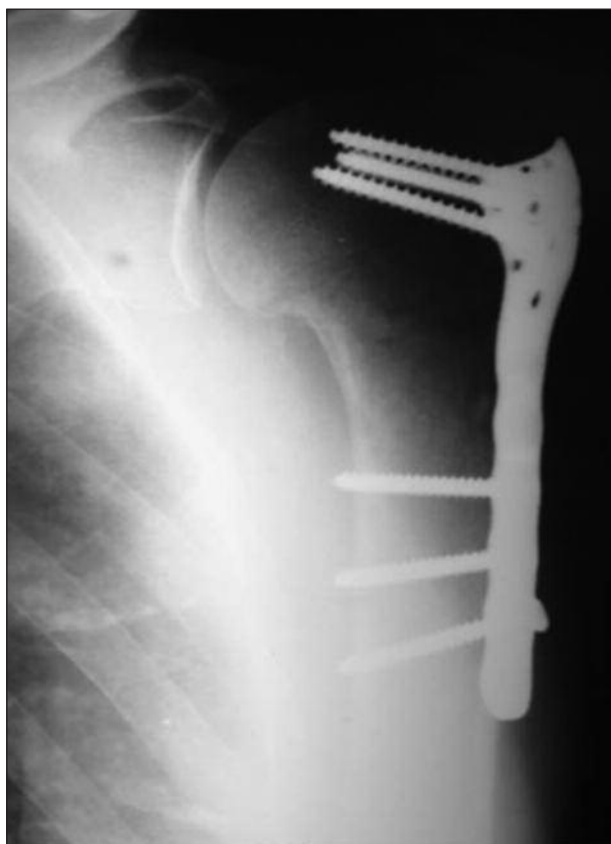


Figura 2. Placa con bloqueo poliaxial.

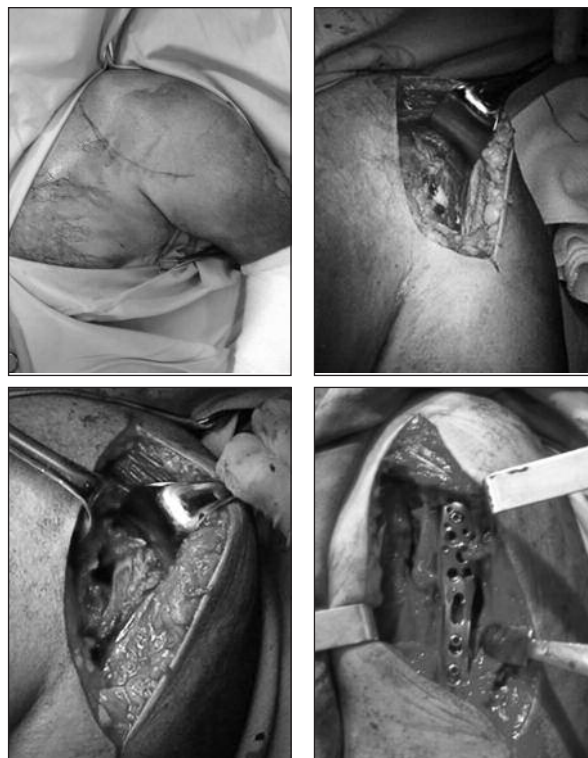
Para ambos grupos el promedio entre la fractura y la cirugía fue de 10 días. En todos los casos se usó abordaje deltopectoral (Fig. 3).

Todos los pacientes fueron inmovilizados en el posoperatorio con un cabestrillo durante 2 a 3 semanas. Comenzaron con ejercicios pendulares y de rango de movilidad pasiva en forma inmediata, y con ejercicios activos asistidos después de las tres semanas. Los ejercicios isométricos del manguito se iniciaron luego del retiro del cabestrillo y se continuaron por 3 a 6 meses después de la operación, según el caso.

### Características técnicas de los implantes

Philos y AxSos (marca registrada Synthes y Stryker respectivamente): son placas de bloqueo angular fijo diseñadas para el húmero proximal, con posiciones divergentes hacia la cabeza. Tienen posibilidad de bloquear los tornillos distales diafisarios.

LCP de 4,5 mm: placa para rodilla con tornillos bloqueados de la misma medida. Numelock II (marca registrada de Stryker): placa diseñada para húmero con un dispositivo y mecanismo de fijación que permite posicionar los tornillos en un ángulo permanente de 15° respecto de la ortogonal, trazando así un cono de hasta 30° en todas las direcciones. Los tornillos tienen un diseño cónico en el núcleo con rosca en la cabeza. A medida que el tornillo se introduce en el mecanismo, la cabeza se engancha con la rosca del orificio correspondiente, que a su vez se expande en la placa, con lo que la posición del tornillo queda fija en el ángulo deseado. Los tornillos distales diafisarios son convencionales.



**Figura 3.** Técnica quirúrgica. Posición en silla de playa. Abordaje deltopectoral y reducción temporaria con tornillos de Kirschner.

**Tabla 1.** Pacientes por edad sexo, lado, implante y puntaje. Grupo 1

Paciente	Edad	Sexo	Lado	Neer	Placa	Constant	
						3 m	6 m
1	31	F	D	3	Philos	85	89
2	52	F	D	3	Philos	67	71
3	49	M	D	Luxofractura pos 4 frag	Philos	54	58
4	66	M	D	3	Philos	73	79
5	66	M	D	3	Philos	75	79
6	61	F	D	3	Philos	73	77
7	46	M	D	2	Philos	83	92
8	50	M	I	2	Philos	89	93
9	52	M	I	2	Philos	73,5	75,5
10	76	F	I	3	Philos	42	42
11	42	M	I	2	Philos	90	94
12	71	M	D	Luxofractura ant 4 frag	LCP tibia proximal	73	79
13	68	F	D	3	LCP Tibia proximal	49	51,37
14	58	F	D	3	Philos	85	89
15	76	F	D	3	AxSos	73	77
16	74	F	D	2	AxSos	88	94
17	57	F	D	4	AxSos	71	75,5

En el grupo 1 hubo consolidación radiológica en 16 casos, el promedio de Constant fue de 77,37 puntos a los 6 meses, una pseudoartrosis que fue reoperada, un caso de *impingement* por colocación alta de la placa y un caso de infección superficial. En el grupo 2 la consolidación fue de 100%, el promedio del puntaje de Constant fue 75 a los 6 meses, hubo un caso de desplazamiento al varo y un caso de necrosis aséptica que representó el puntaje más bajo (50 puntos) (Figs. 4 y 5).

En ambos grupos el principal progreso en el puntaje a los 6 meses fue a expensas de la movilidad, ya que el dolor era mínimo en las primeras mediciones. El resultado en los dos grupos se encuentra en el rango de bueno, comparable con las casuísticas internacionales. Aunque no se hallaron diferencias clínicas, en el grupo 2 hubo mayor versatilidad para la osteosíntesis cefálica.

**Análisis estadístico**

A fin de analizar las diferencias entre los dos grupos para la variable puntaje de Constant a los 3 meses se aplicó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney, en este caso,  $p = 0,527$ , lo que indica que no hay diferencias entre ambos grupos.

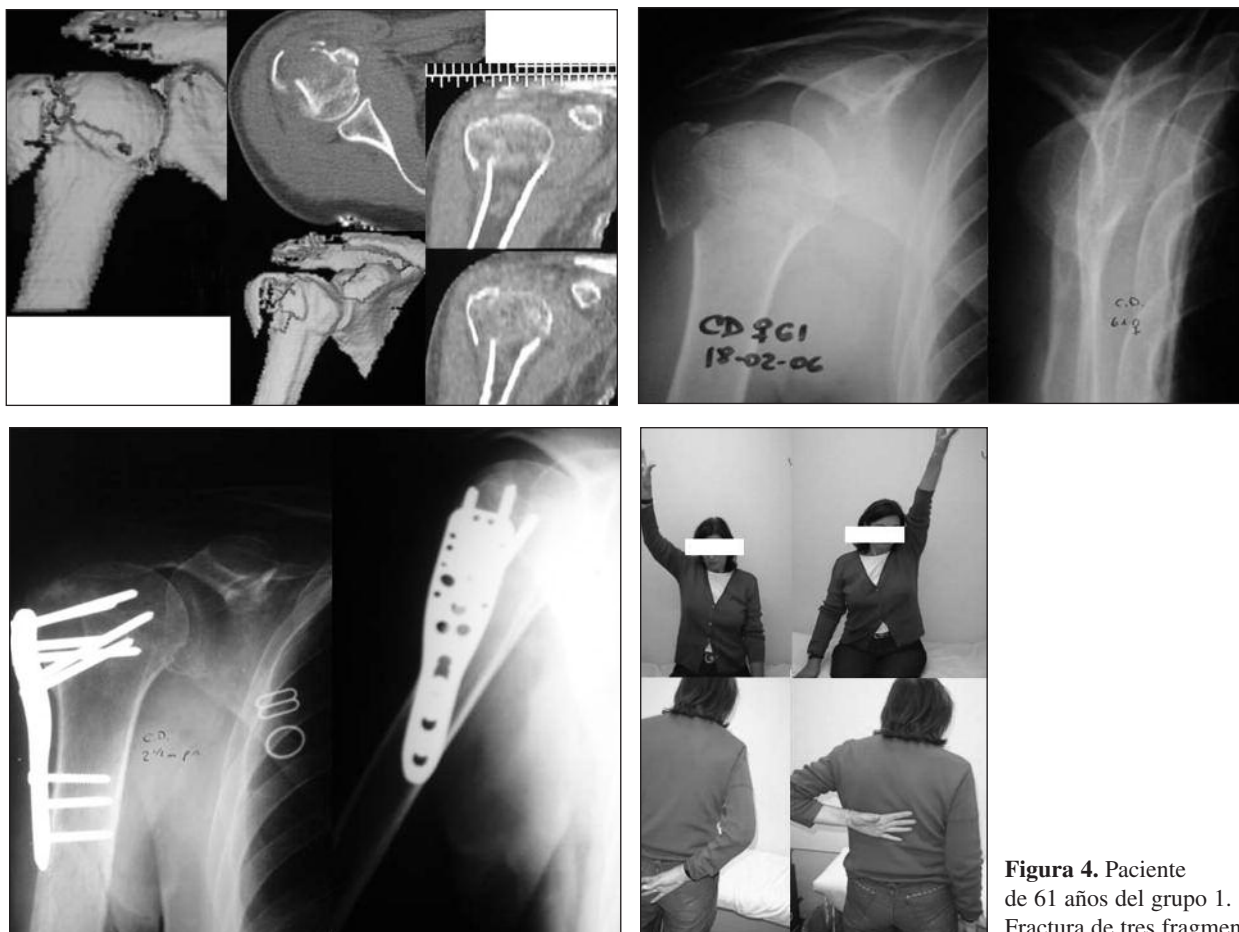
Luego, para analizar las diferencias entre los dos grupos para la variable puntaje de Constant a los 6 meses se aplicó la prueba de Mann-Whitney, en este caso,  $p = 0,471$ , lo que indica, al igual que en la primera prueba, que no hay diferencias entre ambos grupos.

**Discusión**

En este estudio se han comparado los resultados funcionales con dos tipos de bloqueo cefálico. La industria presenta permanentemente nuevos diseños y muchas veces es difícil determinar sus ventajas respecto de los métodos en uso.

Revisando la bibliografía internacional se observa que existen pocos estudios de nivel 1 de evidencia, prospectivos, aleatorizados y comparativos; la mayoría son series clínicas retrospectivas, cuando no opinión de expertos (niveles 4 y 5).

Se han informado buenos resultados en la osteosíntesis convencional (Wanner, 2003),<sup>15</sup> pero en general ha sido asociada con altos índices de complicaciones en fracturas conminutas y, sobre todo, en los ancianos (Cofield, 1988).<sup>2</sup> Esta técnica requiere gran disección de las partes



**Figura 4.** Paciente de 61 años del grupo 1. Fractura de tres fragmentos.



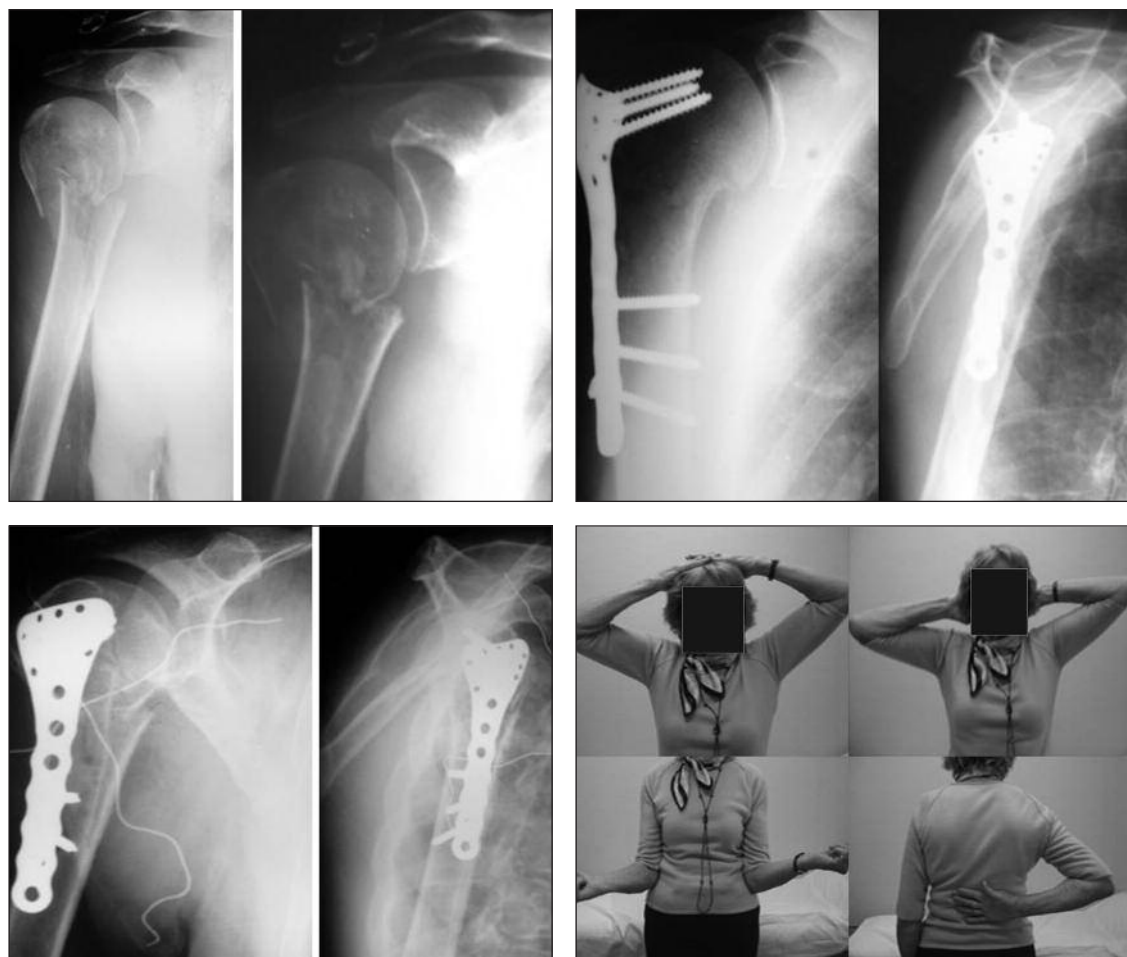


Figura 5. Paciente de 74 años del grupo 2. Fractura de tres fragmentos.

Tabla 2. Pacientes por edad, sexo, lado, implante y puntaje. Grupo 2

Paciente	Edad	Sexo	Lado	Neer	Placa	Constant	
						3 m	6 m
1	58	F	D	4	Numelock	77	81
2	76	F	D	4	Numelock	50	50
3	74	F	D	3	Numelock	74	78
4	57	F	D	Luxofractura ant 4	Numelock	59	63
5	45	M	I	3	Numelock	80	84
6	48	M	D	2	Numelock	70	79
7	55	M	D	3	Numelock	73	77
8	35	M	D	2	Numelock	88	92
9	72	F	I	4	Numelock	69	71
10	74	F	I	4	Numelock	75	77
11	60	F	D	3	Numelock	73	77
12	70	F	I	3	Numelock	67	71

blandas que puede afectar la vascularización cefálica. Los métodos menos invasivos, como el *pinning*<sup>16</sup> y las bandas de tensión, requieren gran cooperación del paciente y no conminución de las fracturas, y tienen pobres resultados en los ancianos (Cordasco y Bigliani, 1997).<sup>4</sup> A partir del desarrollo de las placas tipo LCP regionales Philos (mr) por parte de la AO ASIF (Frigg, 2003, Ring y Jupiter, 2003),<sup>6,13</sup> se han publicado numerosas series clínicas. Bjorkenheim y cols. (2004)<sup>1</sup> presentaron 72 casos evaluados en forma retrospectiva con radiología, puntaje de Constant y seguimiento: obtuvieron 48 consolidaciones anatómicas, 19 con algo de varo, 3 necrosis en fracturas de cuatro fragmentos y dos reoperaciones por pérdida de fijación a la diáfisis. Los resultados finales fueron 4 excelentes, 32 buenos, 31 moderados y 5 pobres. Ninguno perdió la independencia. Señalan que, según sus resultados, no obtuvieron ventajas en los jóvenes tratados con osteosíntesis convencionales en relación con las publicaciones previas (Ko y Yamamoto 1996),<sup>10</sup> pero sí en cuanto a la incidencia de *impingement*. Concluyen que estas placas son fáciles de usar, no comprometen la circulación, no necesitan moldeado y aseguran una fijación extra.

Frankhauser y cols., en 2005<sup>5</sup>, presentaron una de las series más comentadas y citadas en la bibliografía internacional, en un estudio diseñado en forma prospectiva con cohorte nivel II. Evaluaron 29 hombros en 26 pacientes con un promedio de edad de 64,4 años mediante radiografías y puntaje de Constant a las 6 semanas, 3, 6 y 12 meses. Informaron 1 necrosis aséptica y 3 *impingement*. Las mayores limitaciones fueron abducción y rotación externa. Los promedios del puntaje fueron correlativos con la complejidad de las fracturas, con un promedio final de 74,6 puntos.

Con respecto a la placa AxSos, Langendorff, del hospital escuela de la Universidad de Minz, Alemania, informó, en abril de 2007, sobre 45 pacientes con una media de edad de 65 años y un promedio de 74 puntos (puntaje de Neer), que llegaron al 79% de la función contralateral sana (página web Stryker).

En cuanto a la osteosíntesis con bloqueo poliaxial en el húmero proximal no encontramos informes clínicos en la bibliografía, como tampoco estudios comparativos entre ambos tipo de bloqueos. Con el sistema poliaxial, Haidukewych y cols.<sup>7</sup> publicaron, en *JBJS* de marzo de 2007, el uso de este sistema en fracturas articulares en la rodilla, con resultados semejantes a las publicaciones con otros métodos y sin mayores complicaciones, refiriendo alguna ventaja técnica.

Del análisis de los resultados funcionales surge que en ambos grupos los puntajes son inversamente proporcionales a la gravedad de la fractura y a la edad de los pacientes. Las principales limitaciones fueron a expensas de la abducción y las rotaciones que, sin embargo, representaron los ítems de mayor progreso a los 6 meses. Los

**Tabla 3.** Resultados del puntaje Constant en el grupo 1

Graduación	Puntaje	Pacientes
Pobre	0-55	2
Moderado	56-70	1
Bueno	71-85	8
Excelente	86-100	6

**Tabla 4.** Resultados del puntaje Constant en el grupo 2

Graduación	Puntaje	Pacientes
Pobre	0-55	1
Moderado	56-70	1
Bueno	71-81	9
Excelente	86-100	1

**Tabla 5.** Resultado del análisis estadístico de la evaluación a los 3 meses.

	Const <sup>3</sup>
U de Man-Whitney	87,500
W de Wilcoxon	165,500
Z	-,645
Sig. asintót. (bilateral)	,519
Sig. exacta [2*(Sig unilateral)]	,527 <sup>a</sup>

No corregidos para los empates.  
Variables de agrupación: grupo

**Tabla 6.** Resultado análisis estadístico de la evaluación a los 6 meses

	Const <sup>6</sup>
U de Mann-Whitney	85,000
W de Wilcoxon	163,000
Z	-,756
Sig. asintót. (bilateral)	,449
Sig. exacta [2*(Sig unilateral)]	,471 <sup>a</sup>

No corregidos para los empates.  
Variables de agrupación: grupo

promedios fueron comparables con casuísticas publicadas con placas de bloqueo angular fijo, ya que no existen series con bloqueo variable. Creemos que las osteosíntesis bloqueadas proporcionan una estabilidad extra, sobre todo en fracturas complejas con baja calidad ósea. No encontramos diferencias significativas en el puntaje entre

ambos tipos de bloqueo en la evaluación a los 3 y los 6 meses. En esta serie, los excelentes y los buenos resultados coinciden con las mejores reducciones y la capacidad de mantenerlas estables más allá de los métodos usados. Son necesarios estudios prospectivos aleatorizados y con mayor casuística para confirmarlos.

## Bibliografía

1. **Bjorkenheim JM, Pajarinen J, Savolainen V.** In ternal fixation of proximal humeral fractures with a locking compression plate. *Acta Orthop Scand* 2004;75(6):741-45.
2. **Coffield RH.** Comminuted fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop* 1988; 230:49-57.
3. **Constant CR, Murley AH.** A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop* 1987;214:160-4.
4. **Cordasco FA, Bigliani LU.** Complications of proximal humerus fractures. *Tech Orthop* 1997;12-50.
5. **Fankhauser F, Boldin C, Schippinger G, Haunschmid C, Szyszkowitz R.** A new Locking plate for unstable fractures of the proximal humerus. *Clin Orthop* 2005;430:176-81.
6. **Friggs R.** Development of the locking compression plate. *Injury (suppl 2)* 2003;34:6-10.
7. **Haidukewych G. et al.** Results of polyaxial locked-plate fixation of periarticular fractures of the knee. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:614-20.
8. **Hertel R, Hempfing A, Stiehler M, Leuning M.** Predictors of humeral head ischemia after intracapsular fracture of the proximal humerus. *JSES* 2004;13:427-33.
9. **Iannotti JP, Ramsey ML, Williams GR, Warner JP.** Nonprosthetic management of proximal humerus fractures. *JBJS Am* 2003;85:1578-93.
10. **Ko JY, Yamamoto R.** Surgical treatment of complex fracture of the proximal humerus *Clin Orthop* 1996;27:225-37.
11. **Neer CS II.** Displaced proximal humeral fractures. Part I Classification and evaluation. *JBJS* 1970;52:1077-89.
12. **Paavolainen P, Bjorkenheim JM, Slati P, Pauku P.** Operative treatment of severe proximal humeral fractures. *Acta Orthop Scand* 1983;54: 374-9 en abril de 2007.
13. **Ring D, Jupiter JB.** Internal fixation of the humeral with locking compression plates. *Tech Shoulder and Elbow Surg* 2003; 4(3):169-71.
14. **Tingart MJ, Apreleva M, Von Stechow D, Zurakowski D, Warner JJ.** The cortical thickness of proximal humeral diaphysis predicts bone mineral density of the proximal humerus. *JBJS Br* 2003;85:611-7.
15. **Wanner GA, Wanner Schmid E, Romero J, Hersche O, Von Smekal A, Trentz O, Ertel W.** Internal fixation of displaced proximal humeral fractures with two one third tubular plates. *J Trauma* 2003;54(3):536-44.
16. **Wijgman AJ, Roolker W, Patt TW, Raaymakers EL, Marti RK.** Open reduction and internal fixation of three and four part fractures of the proximal part of the humerus. *JBJS (Am)* 2002;84:1919-25.