

¿Qué ha pasado con esas tenotomías de la porción larga del bíceps que realizamos hace más de 10 años?

M. Arroyo Hernández, B. Bravo Giménez, L. García Lamas, C. Martín López, J. Cano Egea, J. Vilà y Rico

Servicio de Traumatología. Unidad de Artroscopia. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid

Correspondencia:

Dra. Marta Arroyo Hernández
c/ Bravo Murillo, 4. 28015 Madrid
Correo electrónico: marta_mts6@hotmail.com

La patología del tendón de la porción larga del bíceps (PLB) es una causa clara de dolor en la patología del manguito rotador; si bien, *in vivo*, su papel sigue siendo controvertido. En roturas masivas del manguito rotador, pacientes con baja demanda funcional, ascenso de la cabeza humeral con disminución del intervalo acromio-humeral y pacientes no cumplidores con los programas de rehabilitación, la tenotomía artroscópica de la PLB puede ser el tratamiento de elección.

Se revisan 31 tenotomías realizadas en 29 pacientes con un seguimiento medio de 10,9 años (mínimo de 8,41 años). Se produjeron 10 pérdidas durante el seguimiento. Se ha realizado una valoración clínica, con la escala funcional del test de Constant preoperatorio y en el momento actual, y cuestionario de calidad de vida SF-36 en 19 pacientes (21 tenotomías) y, de ellos, una valoración radiológica del intervalo acromio-humeral y grado de artrosis según la clasificación de Hamada en 16 pacientes (17 tenotomías). Existe una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,0001$) en los valores del test de Constant preoperatorio (35,58 puntos) y postoperatorio (63,11 puntos). Sin embargo, no existe una correlación significativa entre los valores del test de Constant y el intervalo acromio-humeral ($p = 0,7425$) ni con el grado de artrosis radiológica ($p = 0,635$). Los resultados son excelentes/buenos en el 52% de los pacientes, teniendo un mal resultado sólo en el 16%.

Palabras clave: *Bíceps, tenotomía, artroscopia, rotura masiva.*

What's going on with the long head of the biceps tenotomies that we have made more than 10 years ago?

The long head of the biceps tendon lesions are a clear cause of pain in the rotator cuff pathology, even though its role *in vivo* is still controversial.

In massive ruptures of the rotator cuff, patients with low activity patterns, an elevated head of the humerus with a decrease of the acromio-humeral interval and patients not committed to the rehabilitations programs, the arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps can be the best treatment.

Thirty one tenotomies performed in 29 patients have been reviewed, with an average follow up of 10.9 years (minimum of 8.41 years). A clinical evaluation using the Constant test has been performed before surgery and in the present moment, as well as the SF-36 questionnaire and a radiological evaluation of the acromio-humeral interval and the arthritis signs, following the Hamada classification.

There is a statistically significant difference ($p < 0,0001$) in the Constant test values preoperative (35,58 points) and postoperative (63,11 points). However, there is no significant correlation between the Constant test values and the acromio-humeral interval ($p = 0,7425$) or the arthritis radiological degree ($p = 0,635$). The results are excellent / good in 52% of the patients, with a bad result only in 16% of them.

Key words: *Biceps, tenotomy, arthroscopy, massive rupture.*

INTRODUCCIÓN

La patología de la porción larga del bíceps (PLB) ha sido descrita como causa de dolor en el hombro^(1,2). Sin embargo, su función *in vivo* continúa siendo un tema de controversia.

En estudios en cadáver se ha considerado la PLB como un elemento activo en la estabilización del hombro⁽³⁾, actuando como depresora de la cabeza humeral; esto contrasta con los resultados de los últimos estudios electromiográficos realizados *in vivo*, donde se ha visto que tiene un papel pasivo sobre el hombro⁽⁴⁾. Estudios recientes biomecánicos *in vivo* apoyan esta teoría^(5,6). Además, no se ha publicado en la literatura ningún caso de migración superior de la cabeza humeral inmediatamente después de una cirugía. El ascenso de la cabeza humeral parece estar más relacionado con la rotura o la infiltración grasa del músculo infraespinoso⁽⁷⁾.

La tenotomía de la PLB es una de las opciones terapéuticas ante una rotura masiva no reparable del manguito rotador^(8,9). En pacientes con baja demanda funcional que presenten una rotura masiva del manguito rotador, ascenso de la cabeza humeral con disminución del intervalo acromio-humeral y pacientes no cumplidores con los programas de rehabilitación, la tenotomía artroscópica de la PLB puede ser el tratamiento de elección⁽¹⁰⁻¹³⁾.

La principal contraindicación es la pseudoparálisis de hombro. Se ha visto que en estos casos no se recupera la función del hombro tras la tenotomía. Es importante distinguir la pseudoparálisis de hombro de la pseudoparálisis producida por dolor, donde sí estaría indicada la tenotomía^(14,15).

El objetivo de este trabajo es analizar los resultados a largo plazo de las tenotomías de la PLB realizadas en el Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid entre enero de 1998 y noviembre de 2004.

MATERIAL Y MÉTODO

Entre enero de 1998 y noviembre de 2004 han sido intervenidos 315 pacientes con roturas masivas del manguito rotador en la Unidad de Artroscopia del Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid. De todos ellos, en 31 casos (10%) se realizó una tenotomía de la PLB.

Realizamos un estudio retrospectivo de 31 tenotomías de la PLB en 29 pacientes con rotura masiva no reparable del manguito rotador y migración superior de la cabeza humeral, con un seguimiento medio es de 10,9 años (8,49-13,25). Durante el seguimiento se han registrado 10 pérdidas. De los 21 casos restantes, todos han sido valorados clínicamente mediante el test de Constant⁽¹⁶⁾ pre- y posquirúrgico en el momento del estudio y el cuestionario de calidad de vida SF-36⁽¹⁷⁾. Además, 16 pacientes acudieron a realizarse un control radiológico del hombro intervenido en el momento actual. En el estudio radiológico de los 17 hombros, se ha realizado la medición del intervalo acromio-humeral (AH) en una proyección AP en rotación neutra y desde el borde inferior acromial hasta la porción más elevada de la cabeza humeral, y se ha estudiado el grado de artrosis en función de la clasificación de artropatía del manguito rotador de Hamada⁽¹⁸⁾. Realizamos una valoración clínica de todos los pacientes y un estudio de la correlación clínico-radiológica de aquellos en los que hicimos una radiografía actual.

Criterios de inclusión

Pacientes con rotura masiva no reparable del manguito rotador intervenidos mediante tenotomía de la PLB entre enero de 1998 y noviembre de 2004. Todos los pacientes fueron intervenidos por un grupo de cirujanos experimentados en la cirugía artroscópica del hombro del Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid.

Técnica quirúrgica

Todos los pacientes han sido intervenidos artroscópicamente mediante tenotomía de la PLB en posición de silla de playa con torre de tracción y empleando los portales estándar, posterior de visión y anterolateral de trabajo, en el triángulo de seguridad. La tenotomía se realizó con vaporizador e instrumental motorizado.

Cuidados postoperatorios

A los pacientes se les permitió realizar ejercicios de movilidad activa a las 24 horas de la intervención, seguido posteriormente del mismo programa de rehabilitación.

Análisis estadístico

Para la comparación de las variables de estudio se utilizó el test de la *t* de Student, el coeficiente de Pearson y la prueba de Kruskal-Wallis

Tabla 1

RESULTADOS DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA

N	Sexo	Edad	Seguimiento	Lateralidad	Constant pre-qx	Constant post-qx	SF-36	Distancia AH	Artropatía
1	M	80	136	D	24,54	51,54	55,55	>6 mm	4B
2	M	88	159	I	38,27	52,27	55	>6 mm	2
3	M	79	132	D	18,27	41,27	39,25	<6 mm	4A
4	M	79	133	D	30,27	38,27	32,25	>6 mm	3
5	M	75	155	D	40,27	55,27	53,65	No Rx	No Rx
5	M	75	136	I	46,27	55,27	53,65	No Rx	No Rx
6	M	68	107	D	30,27	58,81	33,45	>6 mm	4B
7	V	77	142	D	51	82	87,7	>6 mm	4B
7	V	77	101	I	63	94	87,7	>6 mm	2
8	M	82	154	D	18,81	77,81	67,95	>6 mm	2
9	M	65	136	D	37,08	76,08	80,7	>6 mm	2
10	M	80	136	D	46,81	76,62	90,8	<6 mm	1
11	M	69	137	D	48,81	63,81	42,45	>6 mm	4A
12	M	81	150	D	36,81	71,81	51,25	>6 mm	2
13	M	77	137	D	26,27	39,27	24,65	>6 mm	4B
14	V	78	101	I	32,27	82,62	74,2	No Rx	No Rx
15	M	63	110	D	38,27	82,08	51,95	>6 mm	3
16	V	80	118	D	49,27	65,27	77,1	>6 mm	4B
17	M	85	126	I	48,54	82,08	84,15	No Rx	No Rx
18	M	88	131	I	22,27	61,27	44,2	>6 mm	2
19	V	67	102	D	42,62	67,62	85,35	>6 mm	2

M: mujer; V: varón; D: derecho; I: izquierdo

en función del tipo de variable a comparar. Las pruebas se emplearon para un intervalo de confianza del 95% ($p < 0,05$) para alcanzar significación estadística. El análisis estadístico fue realizado con el programa SPSS 20.0.0.

Clasificación de Hamada

Utilizada para estudiar el grado de artrosis gleno-humeral.

- **Grado 1:** espacio acromio-humeral > 7 mm, sin artrosis gleno-humeral.
- **Grado 2:** espacio acromio-humeral < 6 mm, sin artrosis gleno-humeral.
- **Grado 3:** espacio acromio-humeral < 6 mm. Acetabulación del acromion, sin artrosis gleno-humeral.
- **Grado 4A:** espacio acromio-humeral < 6 mm, con artrosis gleno-humeral.

- **Grado 4B:** espacio acromio-humeral < 6 mm. Acetabulación del acromion, con artrosis gleno-humeral.
- **Grado 5:** osteonecrosis de la cabeza humeral.

RESULTADOS

La población estudiada presenta un claro predominio de mujeres (15:4), con una edad media de 76.89 años (desviación estándar de 7,35). En cuanto a la lateralidad, 15 hombros derechos y 6 izquierdos (Tabla 1).

La valoración clínica se ha realizado mediante el test de Constant. El test de Constant medio prequirúrgico fue de 35,58 (desviación estándar: 10,26), mientras que el Constant posquirúrgico

Tabla 2							
DIFERENCIA ENTRE EL CONSTANT PREQUIRÚRGICO Y POSQUIRÚRGICO							
Diferencia	N	Intervalo mínimo medio	Media	Intervalo máximo medio	Mínimo	Máximo	Pr > t
C. pre-qx – C. postqx	19	-34,47	-27,53	-20,59	-59	-8	<0,0001

es de 63,11 (desviación estándar: 14,58). Al estudiar la diferencia entre los valores del Constant medio prequirúrgico y posquirúrgico, aplicando el test de la *t* de Student, se obtiene una mejoría de 27,53 puntos en el Constant posquirúrgico, siendo la diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,0001$) (Tabla 2).

Los resultados obtenidos en el test de Constant en el momento del estudio son excelentes (valores >80) en el 21% de los pacientes, buenos (65-79 puntos) en el 31%, regulares (50-64 puntos) en el 32% y malos (inferiores a 50 puntos) en el 16% (Figura 1).

Mediante el coeficiente de Pearson, estudiamos la correlación entre el SF-36 y el test de Constant posquirúrgico, observando que mejores resultados en el SF-36 se correlacionan con mejores resultados funcionales en el test de Constant, siendo este resultado también estadísticamente significativo ($p < 0,0001$) (Tabla 3).

Fue posible realizar una valoración radiológica en el momento actual en 17 hombros. Realizamos la medición radiológica del intervalo acromio-humeral y del grado de artrosis radio-

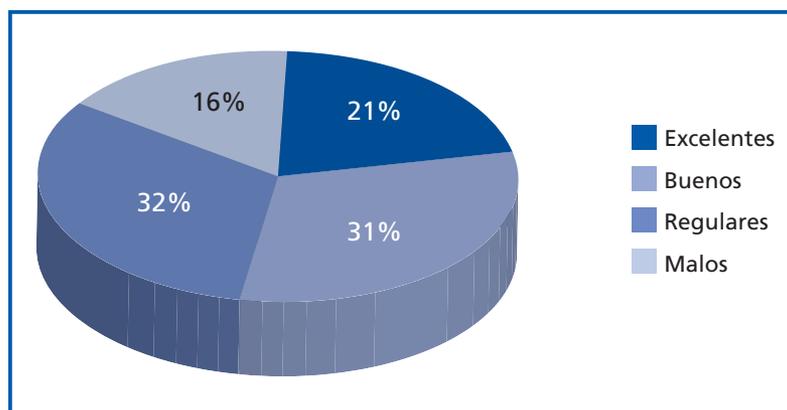


Figura 1. Resultados test de Constant posquirúrgico. Valores absolutos: excelentes: 4; buenos: 6; regulares: 6; malos: 3.

Tabla 3		
CONSTANT POSQUIRÚRGICO		
	Coefficiente Pearson	Valor <i>p</i>
SF-36	0,73438	0,0005

Análisis estadístico: coeficiente de Pearson. Mejores resultados en el SF-36 se correlacionan con mejores resultados en el test de Constant (coeficiente de correlación de Pearson >0,7). Este resultado es estadísticamente significativo ($p < 0,0005$).

lógica. En cuanto a la valoración radiológica, se realiza la medición del intervalo acromio-humeral, objetivándose sólo en dos pacientes (12%) un espacio acromio-humeral que fue mayor de 6 mm. En el 88% restante fue menor de 6 mm.

Para clasificar el grado de artropatía del manguito se ha seguido la clasificación de Hamada. El hallazgo más frecuente fue el grado 2, observado en siete pacientes. Un paciente presentó el grado 1, dos pacientes el grado 3, dos pacientes el grado 4A y cinco pacientes el grado 4B. En ningún paciente se observó osteonecrosis de la cabeza humeral.

Por último, se ha realizado un estudio de la correlación clínico-radiológica de los pacientes. Al estudiar la distancia acromio-humeral en función del Constant posquirúrgico, no existe una correlación estadísticamente significativa ($p = 0,7425$), siendo además el Constant posquirúrgico menor en los pacientes con una distancia acromio-humeral mayor de 6 mm (Tabla 4).

Al estudiar el grado de artropatía en función del Constant posquirúrgico, tampoco se observa una correlación estadísticamente significativa ($p = 0,635$), pero sí se puede observar que el Constant medio tiene tendencia a disminuir según aumenta la artropatía (Tabla 5 y Figuras 2 y 3).

Tabla 4				
CORRELACIÓN ENTRE EL CONSTANT POSQUIRÚRGICO Y LA DISTANCIA ACROMIO-HUMERAL				
Acromio-humeral	N	Constant medio	DS	Pr > chi-cuadrado
> 6 mm	2	58,95	25,00	0,7425
< 6 mm	15	65,46	15,88	

Tabla 5				
CORRELACIÓN ENTRE CONSTANT POSQUIRÚRGICO Y GRADO DE OMARTROSIS (CLASIFICACIÓN DE HAMADA)				
Artropatía	N	Constant medio	DS	Pr > chi-cuadrado
1	1	76,62		0,635
2	7	71,55	13,27	
3	2	60,18	30,98	
4A	2	52,54	15,94	
4B	5	59,38	15,91	

DISCUSIÓN

Un factor reseñable de este trabajo es el seguimiento a largo plazo –más de 10 años– de los pacientes estudiados, ya que no existen en la literatura revisiones a más de 10 años de las tenotomías de la PLB. Además, el estudio estadístico, tanto descriptivo como comparativo, donde se obtienen resultados estadísticamente significativos, a pesar de la limitación de disponer de un escaso número de pacientes. Cabe destacar también que todos los pacientes han sido intervenidos por un grupo de cirujanos experimentados en cirugía artroscópica de hombro, consiguiéndose así mayor uniformidad de la muestra.

Inicialmente, la indicación de la tenotomía de la PLB se hacía en aquellos pacientes con ascenso de la cabeza humeral y en roturas no reparables del manguito rotador (debido a infiltración grasa de la musculatura del supraespinoso o infraespinoso, a un tamaño de la rotura >5 cm, o a la necesidad de una reparación en una abducción mayor

de 60°). En esta serie, se objetiva que el intervalo AH disminuye con el seguimiento en la gran mayoría de los pacientes (en el 88% de los casos). Sin embargo, en un estudio previo realizado en el mismo centro hospitalario no se objetivó ningún caso de ascenso de la cabeza humeral en el postoperatorio inmediato, por lo que deben existir otros factores implicados en dicha elevación, como podría ser la infiltración de grasa muscular.

La tenotomía de la PLB está indicada en casos de patología del

bíceps cuando existen trastornos inflamatorios, en pacientes con baja demanda funcional, y en aquellos casos de roturas masivas irreparables del manguito rotador con ascenso de la cabeza humeral y cambios degenerativos (Figura 4).

En estos pacientes, y especialmente cuando existe importante limitación de la movilidad, otra opción de tratamiento es la prótesis total invertida⁽¹⁹⁾. El coste-beneficio de las prótesis invertidas respecto a la tenotomía no ha sido estudiado, pero se sabe que, si bien los resultados



Figura 2. Paciente de 82 años de edad que a los 12,8 años de seguimiento presenta una evolución a artrosis de grado 2. Constant prequirúrgico de 18,81 y Constant actual de 77,81 puntos.

de dichos implantes son excelentes en lo que se refiere al dolor y funcionalidad, la tasa de complicaciones –infección superficial y/o profunda, luxación, aflojamiento del componente glenoideo...– y revisiones es elevada a partir de los 5-7 años.

La tenotomía de la PLB mejora el dolor y aumenta la actividad, con una baja tasa de complicaciones. Gill⁽²⁰⁾ publica unos resultados excelentes con esta técnica, con un alivio del dolor hasta en el 96,8% de los pacientes y una reincorporación a sus actividades deportivas del 90%. Walch⁽²¹⁾ publica un 87% de resultados satisfactorios en pacientes con rotura irreparable. Boileau⁽²²⁾ refiere unos resultados satisfactorios en un 78% de los pacientes; si bien su serie tiene un seguimiento de 35 meses, al igual que las otras referidas cuyo seguimiento es mucho menor. Es un deterioro poco significativo, especialmente teniendo en cuenta que tan sólo un 16% presentaban unos resultados malos. Duff⁽²³⁾, en el 2012, encuentra unos resultados excelentes-buenos de un 95%,



Figura 3. Paciente de 77 años de edad que a los 11,8 años de seguimiento presenta una evolución a artrosis de grado 4B. Constant prequirúrgico de 51 y Constant actual de 82 puntos.

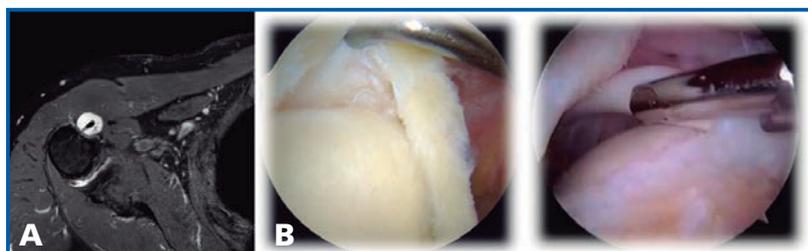


Figura 4. Cambio degenerativos en la PLB en una rotura masiva irreparable del manguito rotador. A) Imagen RM. B) Imagen artroscópica.

en una serie de 117 pacientes a 12 meses de seguimiento (Tabla 6). En el presente trabajo los resultados son excelentes-buenos en un 52% a los 10 años, lo que nos lleva a afirmar

Tabla 6				
TENOTOMÍA DE LA PLB. COMPARATIVA DE RESULTADOS PUBLICADOS				
Autor	N	Edad media	Seguimiento	Resultados
Walch <i>et al.</i>	307	64	5 años (2-14)	86,5% excelentes / buenos
Gill <i>et al.</i>	30 (12 roturas masivas)	50	1,58 años (1-5,75)	ASES score media 81,8
Kelly <i>et al.</i>	40	48	2,7 años (2-3,5)	68% excelentes / buenos ASES media 77,6
Kempf <i>et al.</i>	210 (15 tenotomías)	61	2,21 años (1-7,75)	Constant medio 79,7
Maynou <i>et al.</i>	40 (32 tenotomías aisladas)		Medio plazo	Constant pre- y postquirúrgico: 38-58 Satisfacción 86%

que persiste la mejoría clínica después de la tenotomía de la PLB a más de 10 años a pesar de la clara disociación radiológica, ya que un 88% de los pacientes presentan disminución considerable del intervalo AH.

Entre las complicaciones, las más frecuentes son las relacionadas con el aspecto estético, con "deformidades en Popeye", por la retracción de la masa muscular bicipital, que oscilan entre el 50% y el 70%, así como el dolor persistente en el bíceps⁽²⁵⁾. Sin embargo, esta deformidad en la serie estudiada, debido a la elevada edad media, ha sido bien tolerada.

Algunos autores han comparado los resultados de la tenotomía de la PLB y su tenodesis, con unos resultados superponibles entre una y otra técnica^(19,21) en lo que se refiere a la mejoría del dolor.

CONCLUSIÓN

La tenotomía de la PLB no impide la evolución radiológica natural de la artropatía del man-

guito rotador, si bien los resultados clínico-funcionales a largo son excelentes/buenos en un 52,63%, regulares en un 32% de los casos y malos en sólo un 16%.

La tenotomía PLB reduce el dolor y aumenta el rango de movilidad del hombro, aunque no aumenta su fuerza.

No existe ninguna correlación clínico-radiológica en los pacientes estudiados.

Agradecimientos

A David Loras Pablos y a Javier de la Cruz por el tratamiento estadístico descriptivo y analítico.

A la Dra. Escribano Rueda, que en el Congreso de la AEA del año 2001 en Santander inició este trabajo y presentó los resultados a corto plazo de las tenotomías de la PLB.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

- Hitchcock HH, Bechtol CO. Painful shoulder; observations on the role of the tendon of the long head of the biceps brachii in its causation. *J Bone Joint Surg Am* 1948; 30A: 263-73.
- Szabó I, Boileau P, Walch G. The proximal biceps as a pain generator and results of tenotomy. *Sports Med Arthrosc* 2008; 16: 180-6.
- Soslosky LJ, Malicky DM, Blasler RB. Active and passive factors in inferior glenohumeral stabilization: A biomechanical model. *J Shoulder Elbow Surg* 1997; 6: 371-9.
- Yamaguchi K, Riew KD, Galatz LM, et al. Biceps activity during shoulder motion: An electromyographic analysis. *Clin Orthop Relat Res* 1997; 336: 122-9.
- Giphart JE, Elser F, Dewing CB, et al. The long head of the biceps tendon has minimal effect on in vivo glenohumeral kinematics: A biplane fluoroscopy study. *Am J Sports Med* 2012; 40: 202-12.
- Elser F, Braun S, Dewing CB, et al. Anatomy, function, injuries, and treatment of the long head of the biceps brachii tendon. *Arthroscopy* 2011; 27: 581-92.
- Keener JD, Wei AS, Kim HM, et al. Proximal humeral migration in shoulders with symptomatic and asymptomatic rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am* 2009; 91: 1405-13.
- Green A. Chronic massive rotator cuff tears: evaluation and management. *J Am Acad Orthop Surg* 2003; 11: 321-31.
- Calmet J, Esteve C, Mellado JM, et al. Rotura masiva del manguito de los rotadores. Resultado del tratamiento quirúrgico. *Rev Ortp Traumatol* 2002; 46: 294-9.
- Walch G, Edwards TB, Boulahia A, et al. Arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps in the treatment of rotator cuff tears: clinical and radiographic results of 307 cases. *J Shoulder Elbow Surg* 2005; 14: 238-46.
- Maynou C, Mehdi N, Cassagnaud X, et al. Clinical results of arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps brachii in full thickness tears of the rotator cuff without repair: 40 cases. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 2005; 91: 300-6.
- Busconi BB, DeAngelis N, Guerrero PE. The proximal biceps tendon: Tricks and pearls. *Sports Med Arthrosc* 2008; 16: 187-94.
- Pagán Conesa JA, Mas Martínez J, Sánchez Martín A, et al. Análisis prospectivo de una serie de artros-

- copias de hombro en el tratamiento de la patología del manguito rotador. *Rev Ortp Traumatol* 2003; 47: 16-25.
14. Jarrett CD, Schmidt CC. Arthroscopic treatment of rotator cuff disease. *J Hand Surg Am* 2011; 36: 1541-52.
 15. Boileau P, Baqué F, Valerio L, et al. Isolated arthroscopic biceps tenotomy or tenodesis improves symptoms in patients with massive irreparable rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89: 747-57.
 16. Constant CR, Murley AH. A clinical method of functional assessment of the shoulder. *Clin Orthop Relat Res* 1987; 214: 160-4.
 17. Ware JE Jr, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care* 1992; 30: 473-83.
 18. Hamada K, Yamanaka K, Uchiyama Y. A radiographic classification of massive rotator cuff tear arthritis. *Clin Orthop Relat Res* 2011; 469: 2452-60.
 19. De Wilde L, Mombert M, Valpetegem P, et al. Revision of shoulder replacement with a reversed shoulder prosthesis (Delta III): Report of five cases. *Acta Orthop Belg* 2001; 67: 348-53.
 20. Gill TJ, McIrvine E, Mair SD, et al. Results of biceps tenotomy or treatment of pathology of the long head of the biceps brachii. *J Shoulder Elbow Surg* 2001; 10: 247-9.
 21. Walch G, Edwards BE, Boulahia A, et al. Arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps in the treatment of rotator cuff tears: clinical and radiographic results of 307 cases. *J Shoulder Elbow Surg* 2005; 14: 238-46.
 22. Boileau P, Baque F, Valeria L, et al. Isolated arthroscopic biceps tenotomy or tenodesis improves symptoms in patients with massive irreparable rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89: 747-57.
 23. Duff SJ, Campbell PT. Patient acceptance of long head of biceps brachii tenotomy *J Shoulder Elbow Surg* 2012; 21: 61-5.
 24. Osbahr DC, Diamond A, Speer K. The cosmetic appearance of the biceps muscle After long-head tenotomy versus tenodesis. *Arthroscopy* 2002; 18: 483-7.
 25. Lim TK, Moon ES, Koh KH, Yoo JC. Patient-related factors and complications after arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps tendon. *The American Journal of Sports Medicine* 2011; 39 (4): 783-9.