

Resultados de la artroplastia de interposición tendinosa en la pseudoartrosis del escafoides carpiano

Results of tendinous interposition arthroplasty in carpal scaphoid pseudoarthrosis

Dr. Yosvani Sánchez Pérez ^I; Dr. Ignacio Méndez Cárdenas ^{II}

I Especialista de I Grado en Ortopedia y Traumatología. Máster en Urgencias Médicas. Hospital Militar Universitario Octavio de la Concepción y de la Pedraja. Camagüey, Cuba.

II Especialista de I Grado en Ortopedia y Traumatología. Hospital Militar Universitario Octavio de la Concepción y de la Pedraja. Camagüey, Cuba.

RESUMEN

Fundamento: a pesar de existir un gran número de procedimientos para el tratamiento de la pseudoartrosis del escafoides carpiano, ninguno reporta resultados totalmente satisfactorios; lo que constituye un reto para el cirujano. **Objetivo:** evaluar los resultados de la artroplastia de interposición tendinosa en la pseudoartrosis del escafoides carpiano. **Método:** se realizó un estudio descriptivo prospectivo a un grupo de pacientes con pseudoartrosis del escafoides carpiano, atendidos en el Hospital Militar Universitario Octavio de la Concepción y de la Pedraja de Camagüey, desde noviembre de 2003 hasta octubre de 2010. El universo lo conformaron 34 enfermos y la muestra no probabilística quedó constituida por 28

pacientes. Las variables de estudio fueron la edad, sexo, tiempo de rehabilitación postoperatoria y las complicaciones. **Resultados:** predominó el grupo de edad entre 35 y 44 años para un 42,8 %; el sexo más afectado fue el masculino con un 78,5 %; el tiempo de rehabilitación postoperatoria necesario ocurrió en general entre cuatro y 12 semanas para un 64,2 %; y los resultados de la artroplastia fueron excelentes y buenos en el 78,7 % del total de pacientes operados.

Conclusiones: la artroplastia de interposición tendinosa es una opción más en el tratamiento de la pseudoartrosis del escafoides carpiano.

DeSC: ARTROPLASTIA DE REEMPLAZO/rehabilitación; SEUDOARTROSIS; HUESO ESCAFOIDES; EPIDEMIOLOGÍA DESCRIPTIVA; DULTO

ABSTRACT

Background: although there are many surgical procedures to treat carpal scaphoid pseudoarthrosis, none reports satisfactory results; what is a challenge for the surgeon.

Objective: to evaluate the results of tendinous interposition arthroplasty in carpal scaphoid pseudoarthrosis. **Method:** a prospective and descriptive study in patients with the said affection was conducted, treated at Dr. Octavio de la Concepción y de la Pedraja University Military Hospital in Camagüey from November 2003 to October 2010. The universe was constituted by 34 patients, non probabilistic sampling composed of 28 patients. The study variables were: age, sex, postoperative rehabilitation time and more frequent

ARTÍCULOS ORIGINALES

complications. **Results:** The age group from 35 to 44 years with a 42,8 % prevailed; male sex was the most affected to a 78,5 %; postoperative rehabilitation time occurred from 4 to 12 weeks for a 64,2 %; and results of arthroplasty were excellent and good in a 78,7 % of the total of patients operated.

Conclusions: tendinous interposition arthroplasty is an option in the treatment of carpal scaphoid pseudoarthrosis.

DeSC: ARTHROPLASTY, REPLACEMENT/rehabilitation; PSEUDARTHROSIS; SCAPHOID BONE; EPIDEMIOLOGY, DESCRIPTIVE; ADULT

INTRODUCCIÓN

El escafoides carpiano es el único hueso domina parte de las dos filas del carpo y su lesión ocupa el primer lugar entre el 70-90 % en relación al resto de los huesos carpianos, el diagnóstico tardío y el tratamiento inadecuado de esta fractura puede modificar su pronóstico con respecto a la consolidación.¹⁻³

Esta lesión descrita con frecuencia en adultos jóvenes y adolescentes se debe en la mayoría de los casos a una caída sobre la palma de la mano, lo que provoca una hiperextensión grave y una discreta desviación radial de la muñeca; por lo cual se produce un impacto de la estiloides radial sobre el mismo, que ocasiona la lesión.^{1,2}

La especial anatomía e irrigación del escafoides carpiano, con más del 50 % de su superficie articular y la pobre nutrición a través de dos arteriolas que penetran a través del tubérculo y del cuello del escafoides,

predispone a que fracturas bien tratadas de forma precoz evolucionen al retardo de consolidación y a la pseudoartrosis; con la consiguiente inestabilidad del carpo y la osteoartritis.¹

Aunque la fractura del escafoides es la más frecuente a nivel del carpo, solamente representa del 5-7 % de todas las fracturas del organismo; y a su vez de estas solo van a la no consolidación del 5-12 %, ³ pero no por esta baja incidencia deja de ser un grave problema de salud; debido a las dificultades que deja a nivel de la muñeca y la mano que constituye una de las unidades funcionales más importantes del sistema osteomioarticular. A pesar de existir un gran número de procedimientos para el tratamiento de la pseudoartrosis del escafoides carpiano, ninguno reporta resultados tan satisfactorios⁴ y constituye un reto para el cirujano,⁵ por lo que se decide evaluar la técnica quirúrgica de la artroplastia de interposición tendinosa en la pseudoartrosis del escafoides carpiano, la cual resulta de sencilla realización, requiere poco tiempo de inmovilización pues depende de la cicatrización capsuloligamentosa y no de la consolidación ósea y además no precisa de un instrumental sofisticado, lo que la convierte en una opción más y útil en nuestro medio para el manejo de la pseudoartrosis.

Froimson en 1970 citado por Raven, et al,⁶ y Ferrière, et al,⁷ realiza la exéresis del hueso trapecio combinada con la interposición tendinosa, en la osteoartritis metacarpotrapezoidea para resolver los

problemas de la exéresis simple del trapecio como: el acortamiento, colapso, migración e inestabilidad del carpo. Mas tarde en 1975 este procedimiento fue aplicado al escafoides por Wilhelm, et al,⁸ basado en la técnica de Froimson en cuatro enfermos y después Partecke, et al,⁹ la realizaron en un mayor número de pacientes con enfermedad de Kienböck y pseudoartrosis del escafoides.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo prospectivo en todos aquellos pacientes con el diagnóstico de pseudoartrosis de escafoides carpianos operados con la técnica de artroplastia de interposición tendinosa en el Hospital Militar Universitario Octavio de la Concepción y de la Pedraja de Camagüey, desde noviembre de 2003 hasta octubre de 2010. El universo lo conformaron 34 pacientes con el diagnóstico de pseudoartrosis del escafoides carpiano. La muestra no probabilística la conformaron 28 pacientes que cumplieron con los siguientes criterios:

Criterios de inclusión

- Diagnóstico de la pseudoartrosis del escafoides carpiano: Clínico: dolor a nivel del borde radial de la muñeca.
- Radiológico: esclerosis a nivel del borde fracturario, formación quística, colapso, resorción ósea y osteonecrosis del polo proximal.
- Aplicación de la técnica de artroplastia de interposición tendinosa.

Criterios de exclusión

- Ausencia del paciente a la consulta de seguimiento.
- Osteoartritis radiocarpiana generalizada.
- Edad mayor de 55 años.

A cada paciente de este grupo de estudio se le realizó un interrogatorio, exploración física, estudio radiográfico y se realizó una evaluación inicial mediante la escala evaluativa de la muñeca del paciente (PRWE)¹⁰ modificada; se realizó la técnica de artroplastia de interposición tendinosa, se le indicó rehabilitación consistente en ejercicios pasivos y activos libres combinados con sesiones previas de parafina, además se evaluaron por la escala anteriormente mencionada a los tres, seis y 12 meses de la intervención. Se creó una base de datos en el programa Microsoft Office Access 2003 y para el cálculo de los datos se utilizó la estadística descriptiva; los resultados están expresados en números y por cientos en forma de tablas. La fuente primaria de la investigación fue la historia clínica a partir del interrogatorio y la exploración física y como fuente secundaria se utilizó un formulario confeccionado al efecto, en el que se recogieron variables como la edad, el sexo, el tiempo de rehabilitación, las complicaciones y a evaluación según escala evaluativa de la muñeca modificada.

Escala evaluativa de la muñeca

La evaluación de los pacientes se realizó en base a la aplicación de la PRWE, dicha escala

ARTÍCULOS ORIGINALES

ha sido descrita y usada por MacDermid, et al.¹⁰

La misma demuestra ser aplicable, apropiada y confiable en pacientes con fracturas del extremo distal del radio, fracturas de los huesos del carpo y otras múltiples afecciones de la muñeca. Esta escala contiene 15 aspectos, de estos cinco relacionados con el dolor (cuatro de ellos en relación con la intensidad del mismo y uno con la frecuencia), y diez con la función de la articulación (seis relacionada con actividades específicas y cuatro con actividades rutinarias de la muñeca), donde se determina la dificultad del paciente en comparación con su actividad previa a la lesión en cuanto a: cuidado personal, actividades domésticas, trabajo y recreación se refiere.

El resultado final de la escala se obtiene de la suma de la puntuación de los diez parámetros de función y se divide entre dos, resultado que se suma a la puntuación de los cinco parámetros relacionados con el dolor, lo cual dará una puntuación que oscila de cero a 100 puntos.

El análisis descriptivo de los parámetros de la PRWE se realizó mediante el uso del SPSS 11.0, se determinaron los valores de desviación estándar y se obtienen equivalentes cualitativos para dolor e incapacidad de cero a diez. Para función: 0 ninguna, 1-2 mínima, 3-4 ligera, 5-6 moderada, 7-8 severa y 9-10 muy severa. Para el dolor: 0 ninguno, 1-2 raro, 3-4 ocasional, 5-6 frecuente, 7-8 muy frecuente, 9-10 constante.

Los equivalentes cualitativos de las subescalas se muestran en la siguiente tabla:

Equivalente	Parámetros	Dolor	Act. Especifica	Act. Habitual	Total
Ninguno	0	0	0	0	0
Mínimo	1-2	1-10	1-12	1-8	1-20
Ligero	3-4	11-20	13-24	9-16	21-40
Moderado	5-6	21-30	25-36	17-24	41-60
Severo	7-8	31-40	37-48	25-32	61-80
Muy severo	9-10	41-50	49-60	33-40	81-100

Lo cual da un resultado final según la puntuación en:

- 10 excepcional
- 2 excelente
- 321-40 bueno
- 441-60 regular
- 561-80 malo
- 680-100 muy malo

Debido a lo reducido de la muestra del trabajo se decidió modificar esta escala, con el objetivo de obtener menor cantidad de variables en cuanto a resultado final se refiere, por lo que se aplicó ecuación en la que se determina el equivalente para 4 variables donde:

Por lo que si:

$$100/4=25$$

$$1=25$$

$$\text{Factor} =25$$

La escala evaluativa queda de la siguiente forma:

$$10-25= \text{excelente}$$

$$226-50= \text{bueno}$$

$$351-75= \text{regular}$$

$$476-100= \text{malo}$$

Técnica quirúrgica

La operación se realiza con campo quirúrgico exangüe en el que se emplea isquemia con vaciamiento del miembro superior. Se realizó abordaje lateral de la muñeca mediante incisión longitudinal de 7,5 cm en forma de bayoneta centrada a nivel de la tabaquera anatómica, se incide la piel, el tejido celular subcutáneo y la aponeurosis, se separa hacia delante el tendón del extensor corto y del abductor largo del pulgar, además de la arteria radial y la rama terminal lateral de la rama superficial del nervio radial y se separa hacia atrás el tendón del extensor largo del pulgar.

Después se incide longitudinalmente el ligamento colateral radial y la cápsula para exponer la cara lateral de la articulación de la muñeca donde se localiza el escafoides carpiano. Mas tarde se realiza exéresis del escafoides y en los casos de pseudoartrosis que incluyan un pequeño fragmento como el polo proximal; solamente se realiza exéresis del pequeño fragmento y artroplastia de interposición tendinosa ⁸ debidamente preparada para lo cual se toma el tendón del palmar menor por su fácil extracción, superficialidad y poca función en la mano, en su ausencia se toma el del palmar mayor, el del cubital anterior o el flexor superficial del dedo anular. El cual se tenotomiza a nivel del pliegue distal de la muñeca y a nivel proximal en el antebrazo con el objetivo de extraer un aproximado de 12 cm de tendón o hasta el vientre de este y después se arrolla sobre si mismo asegurándose con sutura absorbible;

por último se coloca en el espacio del escafoides para evitar la migración de los demás huesos del carpo.

Después se realiza cierre por planos y se coloca férula antebraquial que incluye el dedo pulgar por 21 días, más tarde cuando se retira la inmovilización comienza la rehabilitación, para lograr un arco de movilidad y tonicidad muscular adecuado al paciente en su actividad diaria.

RESULTADOS

Predominó del sexo masculino con 22 pacientes de pseudoartrosis del escafoides carpiano para un 78,5 % del total. En cuanto a los grupos de edades más frecuentes en este estudio, el 42,8 % de los pacientes tenían entre 35 y 44 años con 12 pacientes, seguidos de cerca por el grupo entre 25 a 34 con 10 pacientes para un 35,7 % o sea que el 78,5 % del grupo de estudio quedó constituido por adultos jóvenes (25-44 años). (Tabla 1)

Tabla 1. Distribución de los pacientes según grupos de edades y sexo

Grupos de edades	Sexo				Total	
	F		M		N	%
	N	%	N	%		
15 – 24			7,1		2	7,1
25 – 34	2	7,1	8	28,5	10	35,7
35 – 44	4	14,2	8	28,5	12	42,8
45 – 55			4	14,2	4	14,2

Fuente: formulario

La distribución de los pacientes según tiempo de rehabilitación postoperatoria mostró que 20 pacientes necesitaron de cuatro y 12 semanas para el alta, mientras que seis necesitaron entre 12 y 24 semanas, solo dos necesitaron rehabilitarse en más de 24 semanas. (Tabla 2)

Tabla 2. Distribución de los pacientes según tiempo de rehabilitación postoperatoria

Tiempo de rehabilitación	No.	%
4 a 12 semanas	20	71,4
12 a 24 semanas	6	21,4
Más de 24 semanas	2	7,1
Total	28	100

Fuente: formulario

Según la complicación de los enfermos, predominó la infección superficial en cuatro de los pacientes, los que resolvieron con la aplicación de terapia antimicrobiana con cefazolina sin mayores complicaciones. Dos de los casos presentaron una infección profunda, estos fueron los mismos que tuvieron la dehiscencia de la herida y que después desarrollaron atrofia ósea aguda de Sudeck, la cual requirió de bloqueos del ganglio estelar y mejoró la sintomatología. Se debe señalar que solo seis pacientes padecieron de las diez complicaciones posibles. (Tabla 3)

Tabla 3. Distribución de los pacientes según complicaciones postoperatorias

Complicaciones	No.	%
Sin complicaciones	22	78,6
Con complicaciones	6	21,4
Infección superficial	4	14,2
Infección profunda	2	7,1
Dehiscencia de la herida	2	7,1
Atrofia aguda ósea de Sudeck	2	7,1

Fuente: formulario

Los resultados luego de la aplicación de la PRWE modificada, mostraron 16 pacientes para un 57,3 % con evaluación de bueno según desviación estándar de 26 a 50 puntos y seis pacientes para un 21,4 % de excelente según desviación estándar de cero a 25 puntos o sea que el 78,7 % de los resultados fueron satisfactorios. Es importante destacar que la escala evaluativa aplicada en este trabajo, es extremadamente rigurosa en cuanto a la capacidad funcional necesaria para los resultados satisfactorios. (Tabla 4)

Tabla 4. Resultados de los pacientes según la PRWE modificada

Evaluación	No	%
Excelente	6	21,4
Bueno	16	57,3
Regular	4	14,2
Malo	2	7,1
Total	28	100

Fuente: formulario

DISCUSIÓN

El predominio del sexo masculino está en directa relación con la epidemiología de la fractura del escafoides carpiano. Cabe señalar que el riesgo de sufrir fracturas del escafoides carpiano es mayor en el sexo masculino debido a las actividades realizadas por estos, que los predispone a un mayor riesgo de sufrir accidentes ya sean de tránsito, deportivos o laborales. Estos resultados coinciden con los trabajos de Zoubos, et al,¹¹ que reportaron un 100 % del sexo masculino en la pseudoartrosis del escafoides carpiano y del 64,4 % según Noaman, et al,¹² se puede afirmar que el predominio del sexo masculino está dado por la mayor frecuencia de sufrir fracturas del escafoides y no por ningún factor específico que predisponga a la aparición de pseudoartrosis.

En cuanto a la edad quedó constituida por adultos jóvenes entre 25 y 44 años, que se debe a la mayor actividad tanto laboral como deportiva que desarrollan los individuos de estas edades, esto les provoca un mayor riesgo de sufrir traumatismos. Es importante señalar que la edad es uno de los factores predisponente a la aparición de las pseudoartrosis, sobre todo por las insuficiencias vasculares crónicas que aparecen en estas edades, pero no se puede olvidar que los pacientes mayores de 50 años al sufrir un trauma a nivel de la muñeca, debido a la propia osteoporosis de la edad son mucho más propensos a sufrir una fractura del extremo distal del radio que a nivel del escafoides

carpiano, lo cual explica el mayor número de pseudoartrosis en los adultos jóvenes. Estos datos coinciden con varios trabajos como los de León Santana, et al,⁵ Jessu, et al,¹³ y Tambe, et al,¹⁴ que plantean un franco predominio de la pseudoartrosis del escafoides carpiano en los adultos jóvenes con un promedio de edad de 27 y 28 años respectivamente.

La mayoría de los pacientes necesitaron entre cuatro y 12 semanas para el alta. Se debe destacar la necesidad de la rehabilitación prolongada en estos pacientes, que en la mayoría de los casos presentaban una limitación de la movilidad articular previa a su operación, lo cual hace que se requiera un mayor tiempo para la recuperación de la misma. La literatura revisada acerca del tratamiento de la pseudoartrosis del escafoides carpiano, no hace referencia al tiempo de rehabilitación postoperatoria necesario en estos pacientes, aunque Rotella, et al,⁴ y Rave, et al,⁶ reportan resultados muy satisfactorios debido al corto tiempo de inmovilización al utilizar implante tendinoso e injerto óseo vascularizado respectivamente. Sin embargo, Tuncay, et al,¹⁵ reportaron malos resultados pues el tiempo promedio de inmovilización fue de seis meses con el tornillo de Herbert y de ocho meses con el alambre de kirschner.

Predominó la infección superficial, esto coincide con el trabajo de Caporrino, et al,¹⁶ que reportó un caso, mientras Cebesoy, et al,¹⁷ describió una ruptura del kirschner y su migración intrarticular. También Strunk, et al,¹⁸

ARTÍCULOS ORIGINALES

reportó en su estudio que seis prótesis fueron retiradas y cuatro se dislocaron, mientras Osterman, et al,¹⁹ comunicó que con el uso de la silicona se reportaron muchas complicaciones relacionadas con la subluxación y la sinovitis reactiva al material. Los resultados fueron satisfactorios según la PRWE modificada, debido al corto período de inmovilización y que se presentaron pocas complicaciones graves y ninguna relacionada con la consolidación de lo que no depende este procedimiento. Estos resultados coinciden con el 82,6 % de resultados excelentes según la escala de Green y O'Brien citada por Zoubo, et al,¹¹ y con el 86 % de resultados satisfactorios según escala de Cooney citado por Caporrino, et al,¹⁶ con los resultados satisfactorios del 86,3 y 93,3 % según escala de Mayo citada por Notarnicola, et al,²⁰ y Bürger, et al,²¹ respectivamente, con la aplicación de diferentes técnicas quirúrgicas. Aunque Bumbasirevic, et al,²² reportan un índice de malos resultados según los procedimientos aplicados; entre un 10 a un 30 por % de los enfermos en dependencia de la escala evaluativa aplicada.

CONCLUSIONES

El sexo masculino fue el más afectado, en el que predominó la tercera y cuarta década de la vida. El tiempo de rehabilitación postoperatoria necesario en la mayoría de los pacientes fue entre cuatro y 12 semanas y la complicación más frecuente fue la infección superficial. La mayoría de los pacientes presentó resultado

final de excelente y bueno según la PRWE modificada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Phillip E, Wright II. Wrist Disorders. Campbell's Operative Orthopaedics [CD-ROM]. Tennessee, USA: Canale and Beaty eds. Mosby Elsevier; 2008.
2. Álvarez Cambras R. Lesiones traumáticas de la mano y la muñeca. En: Álvarez Cambras R, editor. Tratado de Ortopedia y Traumatología. Vol. 1. La Habana: Pueblo y Educación; 1985.p.249-312.
3. Larsen CF, Brondum V, Skov O. Epidemiology of scaphoid fractures in Odense, Denmark. Acta Orthop Scand. 1992; 63(2):216-8.
4. Rotella JM, Urpi J. Seudoartrosis del escafoides: tratamiento con un nuevo colgajo óseo vascularizado palmar. Rev Asoc Argent Ortop Traumatol. 2003 jun; 68(2):101-10.
5. León Santana P, Díaz Ramos H, Paredes González LF, Monreal González R. Injerto óseo pediculado de pronador cuadrado en el tratamiento de la seudoartrosis de escafoides. Rev Cubana Ort Traumatol. 2008 Jul-Dic; 22 (2):24-32.
6. Raven E, Kerkhoffs G, Rutten S, Marsman A, Marti R, Albers G. Long term results of surgical intervention for osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint. Comparison of resection

ARTÍCULOS ORIGINALES

- arthroplasty, trapeziectomy with tendon interposition and trapezio-metacarpal arthrodesis. In *Orthop.* 2007; 31(4):547-54.
7. Ferrière S, Mansat P, Rongièrès M, Mansat M, Bonneville P. Total trapeziectomy with suspension and interposition tendinoplasty for trapeziometacarpal osteoarthritis: results at 6.5 years average follow-up. *Chir Main.* 2010 Feb; 29(1):16-22.
 8. Wilhelm K, Feldmeier C. Artly necrosised scaphoid the tendon interposition plastic with p pseudarthrosis (author's transl). *Arch Orthop Unfallchir.* 1975 Sep; 83 (1):63-5.
 9. Partecke BD, Buck-Gramcko D. Technic and results of tendon interposition arthroplasty of the lunate and scaphoid bones. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 1985 Jul; 17(4):211-8.
 10. MacDermid JC, Turgeon T, Richards RS, Beadle M, Roth JH. Patient rating of wrist pain and disability: a reliable and valid measurement tool. *J Orthop Trauma.* 1998; 12(8):577-86.
 11. Zoubos AB, Triantafyllopoulos IK, Babis GC, Soucacos PN. A modified Matti-Russe technique for the treatment of scaphoid waist non-union and pseudarthrosis. *Med Sci Monit.* 2011 Feb; 17(2):7-12.
 12. Noaman HH, Shiha AE, Ibrahim AK. Functional outcomes of nonunion scaphoid fracture treated by pronator quadratus pedicled bone graft. *Ann Plast Surg.* 2011 Jan; 66(1):47-52.
 13. Jessu M, Wavreille G, Strouk G, Fontaine C, Chantelot C. Scaphoid nonunions treated by Kuhlmann's vascularized bone graft: radiographic outcomes and complications. *Chir Main.* 2008 Apr-Jun; 27(2-3):87-96.
 14. Tambe AD, Cutler L, Stilwell J, Murali SR, Trail IA, Stanley JK. Scaphoid non-union: the role of vascularized grafting in recalcitrant non-unions of the scaphoid. *J Hand Surg Br.* 2006 Apr; 31(2):185-90.
 15. Tuncay I, Dogan A, Alpaslan S. Comparison between fixation with Herbert screws and Kirschner wires in the treatment of scaphoid pseudoarthrosis. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2002; 36(1):17-21.
 16. Caporrino FA, Faloppa F, Santos JBG, Nakachima LR, Albertoni WM. Tratamento cirúrgico da pseudartrose do escafoide com enxerto ósseo vascularizado da extremidade dorsal e distal do rádio, baseado na artéria supra-retinacular intercompartimental 1,2. *Rev Bras Ortop.* 2003 Set; 38(9):522-533.
 17. Cebesoy O, Subasi M, Arpacioğlu O, Finsen V, Hofstad M, Haugan H. A rare complication in scaphoid pseudoarthrosis: intraarticular migration and breaking of Kirschner wire. *Injury.* 2007 Aug; 38(8):988-9.
 18. Strunk S, Bracker W. Wrist joint arthroplasty: results after 41 prostheses.

- Handchir Mikrochir Plast Chir. 2009 Jun; 41(3):141-7.
19. Osterman AL, Mikulics M. Scaphoid nonunion. Hand Clin. 1988 Aug; 4(3):437-55.
 20. Notarnicola A, Moretti L, Tafuri S, Gigliotti S, Russo S, Musci L, et al. Extracorporeal shockwaves versus surgery in the treatment of pseudoarthrosis of the carpal scaphoid. Ultrasound Med Biol. 2010 Aug; 36(8):1306-13.
 21. Bürger KH, Gaggli AJ, Kukutschki W, Mueller E. Free microvascular transfer of segmental corticocancellous femur for treatment of avascular scaphoid necrosis. Handchir Mikrochir Plast Chir. 2009 Feb; 41(1):44-51.
 22. Bumbasirevic MZ, Tomic SM, Lesic AR, Atkinson D. Nonunion--pseudoarthrosis of the scaphoid bone treated with percutaneous fixation, with compression and distraction. Acta Chir Iugosl. 2008; 55(4):75-80.

Recibido: 13 de diciembre de 2011

Aprobado: 30 de mayo de 2012

Dr. Yosvani Sánchez Pérez