

# Experiencia con el fijador articulado en el manejo de la inestabilidad severa del codo

Dr. Mauricio Zuluaga\*, Dr. Álvaro Kafury\*\*, Dr. Germán Castillo\*\*\*, Dr. Federico Persico\*\*\*\*,  
Dr. Andrés Machado\*\*, Dr. Juan Rendón\*\*\*\*\*, Dra. Margarita Velasco\*\*\*\*\*

\* Ortopedista y traumatólogo. Docente adjunto, Departamento de Ortopedia, Hospital Universitario del Valle, Universidad del Valle. Director Instituto de Enfermedades Osteoarticulares, Centro Médico Imbanaco.

\*\* Ortopedista y traumatólogo. Programa de alargamientos y deformidades óseas, Centro Médico Imbanaco.

\*\*\* Médico general. Asistente en investigación, Programa de alargamientos y deformidades óseas, Centro Médico Imbanaco.

\*\*\*\* Residente de II año de ortopedia y traumatología, Universidad del Valle.

\*\*\*\*\* Médico interno. Universidad del Valle.

\*\*\*\*\* Médica especialista en epidemiología. Docente investigador, Universidad Libre. Epidemióloga, Instituto de Enfermedades Osteoarticulares, Centro Médico Imbanaco.

Correspondencia:

Cra. 38A No. 5A-100 Cons. 803-A, Centro Médico Imbanaco, Cali, Colombia.

info@mauriciozuluaga.com

Fecha de recepción: noviembre 14 de 2007

Fecha de aprobación: marzo 20 de 2008

## Resumen

**Objetivo:** describir la experiencia de los últimos 7 años con fijadores articulados utilizados en el manejo del trauma severo de codo, posterior a la liberación de contracturas articulares y en luxaciones abandonadas.

**Materiales y métodos:** se realizó un estudio descriptivo retrospectivo tipo serie de casos de pacientes a quienes se les colocó un fijador articulado de codo entre los años 2000 y 2007. Se revisaron las historias clínicas de 20 pacientes y se registraron los datos en un formulario diseñado para tal fin. Al final del tratamiento se aplicó el índice funcional para codo de la Clínica Mayo para realizar una evaluación objetiva.

**Resultados:** el tiempo promedio con el fijador fue de 3,2 meses (0,7 a 9). Once pacientes asistieron al último control y se les aplicó el índice funcional encontrando los siguientes resultados: excelente en el 63,6% de los casos, bueno en el 27,2% y regular en el 9%. Los arcos de movilidad articular pasaron en promedio de 35,4 a 84,8° y de 70,8° a 133° en flexoextensión y en pronosupinación respectivamente. Trece pacientes requirieron uno o varios procedimientos complementarios durante la colocación del fijador. En 7 pacientes (35%) se presentaron complicaciones; la más frecuente fue la infección en el tracto de los clavos (osteítis).

**Conclusiones:** el fijador articulado de codo proporciona una alternativa viable para el manejo de lesiones complejas agudas o crónicas y como protección de los tejidos blandos cuando se realiza liberación de contracturas. La ventaja del fijador, al tener un diseño acorde con la biomecánica de la articulación, es que permite un inicio temprano de la movilidad.

**Palabras clave:** codo, inestabilidad de la articulación, fijadores externos, luxaciones.

## Abstract

**Objective:** To describe the experience in the last seven years with hinged elbow fixators in the management of severe elbow injuries, after release of articular contractures, and in neglected dislocations.

**Methods:** Retrospective case series study. Between 2000 and 2007, we selected 20 patients with hinged elbow external fixator and review their medical records, data were collected in a form. Outcomes were measured using the Mayo Elbow Performance Index at the end of the treatment.

**Results:** The average time on the frame was 3.2 months (0.7-9). Eleven patients attended the last follow-up visit. Mayo elbow performance index was excellent in 63.6%, good in 27.2% and acceptable in 9%. The arcs of motion improved from 35.4° to 84.8° in flexo-extension and from 70.8° to 133° in pronation-supination. Thirteen patients required one or more complementary procedures. Complications were detected in 7 patients; the most common was infection around the pin site.

**Conclusions:** In this case series the hinged elbow external fixator provides an alternative for the management of the complex acute and chronic injuries, and as a protection of the soft tissues in contracture releases. By its biomechanical design, it allows an immediate postoperative motion.

**Key words:** Elbow, joint instability, external fixators, dislocations.

## Introducción

El codo es una articulación relativamente estable gracias a su anatomía ósea y al complejo capsuloligamentario; sin embargo, el daño en estas estructuras puede ocasionar que se torne inestable. Dentro de las causas de inestabilidad se encuentran las lesiones traumáticas como las luxofracturas complejas, que involucran pérdidas óseas y de tejidos blandos posterior a la liberación de contracturas articulares (1). El tratamiento tradicional con fijadores externos en delta con el codo a 90° y la posterior reconstrucción ósea y ligamentaria, implica una inmovilización prolongada que favorece el desarrollo de contracturas articulares que pueden llevar a una anquilosis y a una pérdida funcional considerable (2, 3). En el caso de la liberación de contracturas, cuando la resección de tejidos es amplia, la articulación se puede volver inestable y, si no se quiere una inmovilización prolongada, en estos casos se debe considerar una opción que permita mantener la relación articular y que favorezca la movilidad temprana con la cicatrización de los tejidos blandos; esa alternativa la ofrecen los fijadores articulados de codo (1).

El uso de los fijadores articulados de codo se ha implementado en las últimas tres décadas desde que Volkov y Ogenesian reportaron sus resultados en 28 pacientes utilizando fijadores articulados en rodilla y codo (4). Las indicaciones en el caso del codo se han ampliado; en la actualidad se considera en pacientes con inestabilidad articular, manejo de luxofracturas complejas, luxaciones inveteradas, como estabilizadores temporales luego de liberación de contracturas extensas y como coadyuvantes en las artroplastias de interposición (1, 3, 5, 6).

El concepto de un fijador articulado se basa en la biomecánica ulnohumeral normal que se asemeja a una bisagra, permitiendo un movimiento concéntrico alrededor del eje anatómico de rotación mientras se permite la cicatrización de la superficie articular y de los tejidos blandos que la rodean, protegiéndolos de cargas lesivas (1).

Este tratamiento no está libre de complicaciones; entre las reportadas se encuentran la infección (desde la celulitis hasta la osteomielitis), la pérdida de la reducción, el aflojamiento del sistema y la lesión de estructuras vasculonerviosas adyacentes (1).

El presente estudio describe la experiencia de los últimos 7 años de tratamiento con los fijadores articulados de codo, utilizados en el manejo de pacientes con trauma severo de codo, contracturas articulares y luxaciones abandonadas.

## Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo tipo serie de casos de los pacientes tratados con fijadores articulados de codo entre los años 2000 y 2007 en diferentes centros hospitalarios de Cali.

Para la selección de las historias clínicas se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de inclusión: pacientes con diagnóstico de luxofractura de codo, luxaciones inveteradas de codo, fracturas expuestas, artrosis o rigidez que hubieran sido manejados con fijador articulado de codo. Se excluyeron los pacientes con inmadurez esquelética (menores de 18 años). Veinte pacientes cumplieron los criterios de inclusión.

Se diseñó un formulario para registrar los datos presentes en las historias clínicas que incluyeron variables demográficas, mecanismo de trauma, lateralidad, características de las fracturas, lesiones asociadas, número de cirugías previas, indicación para la realización del tratamiento con fijador articulado de codo, fecha de realización, evolución clínica y radiológica, complicaciones, tipo de tutor utilizado, duración del tratamiento, número de controles posquirúrgicos y arcos de movilidad articular (AMAS) antes y después del fijador; se tomaron los datos hasta el último control realizado.

Para evaluar de forma objetiva la funcionalidad al final del tratamiento, el grupo de médicos citó a los pacientes para aplicar el índice funcional del codo de la Clínica Mayo (7, 8) (tabla 1). Para determinar el grado de satisfacción del paciente con el tratamiento, se utilizó una escala visual análoga de 0 a 10 puntos (0 significa no satisfecho y 10 muy satisfecho) y se le preguntó si se sometería de nuevo al procedimiento realizado.

Tabla 1. Índice funcional del codo de la Clínica Mayo.

	Puntaje máximo	Definición	Puntaje
Dolor	45	Ninguno	45
		Leve	30
		Moderado	15
		Severo	0
Movilidad Articular	20	> 100°	20
		50-100°	15
		50°	5
Estabilidad	10	Estable	10
		Moderada	5
		Inestable	0
Función	25	Peinarse	5
		Alimentarse	5
		Higiene	5
		Vestirse	5
		Calzarse	5
Total	100		

Excelente > 90 puntos; bueno 75-89 puntos; regular 60-74 puntos; malo < 60 puntos.

Todos los pacientes se controlaron con radiografías del codo en los planos anteroposterior y lateral; en ellas se valoró la consolidación de las fracturas o el mantenimiento de la reducción según el caso, así como cualquier evidencia de artrosis u osteólisis de los clavos.

Para el análisis estadístico de las variables cuantitativas se utilizó el programa Graph Pad® versión en línea y gratuita (9). Se empleó la estadística descriptiva obteniendo promedios, máximos y mínimos, medianas y desviaciones estándar.

Debido a que este estudio es retrospectivo, se considera como una investigación sin riesgo según el artículo 11 de la resolución 008430 de 1993 sobre las investigaciones en salud en Colombia.

## Resultados

Se revisaron las historias clínicas de 20 pacientes manejados con fijador articulado de codo. La distribución por sexo fue de 15 hombres (75%) y 5 mujeres (25%) con una edad promedio de 39 años (17 a 68). La extremidad dominante estuvo comprometida en 8 pacientes (40%). Las ocupaciones previas al trauma incluían agricultor, electricista, ama de casa, taxista, secretaria, estudiante, entre otros.

Los mecanismos de trauma se describen en la tabla 2; los accidentes de tránsito generaron el 35% de los casos, siendo el mecanismo más importante. Los diagnósticos se describen en la tabla 3; la rigidez articular y las fracturas periarticulares de codo expuestas se presentaron en el 65% de los pacientes.

Tabla 2. Mecanismo de trauma.

	Número	Porcentaje (%)
Accidente de tránsito	7	35
Aplastamiento por máquina de trabajo	4	20
Caída	4	20
Caída desde su propia altura	3	15
Herida por arma de fuego	1	5
Quemaduras en accidente de avión	1	5
Total	20	100

Tabla 3. Diagnósticos.

	Número	Porcentaje (%)
Rigidez articular	7	35
Fracturas periarticulares de codo expuestas	6	30
luxofracturas de codo inveteradas	4	20
luxofracturas de codo agudas	3	15
Total	20	100

Según la indicación del manejo con el fijador articulado de codo, se obtuvieron los siguientes resultados: 9 inestabilidades complejas (45%), 7 contracturas articulares (35%) y 4 luxaciones abandonadas (20%).

De los 20 pacientes, 8 presentaron lesiones asociadas, desde lesiones neurovasculares en la extremidad comprometida hasta trauma craneoencefálico severo. 14 pacientes recibieron tratamientos quirúrgicos para el manejo de su lesión inicial con una mediana de 2,5 procedimientos (1 a 10); los más frecuentes fueron los lavados con desbridamientos quirúrgicos, la reducción abierta y la colocación de material de osteosíntesis interno.

El tiempo transcurrido entre la lesión y la colocación del fijador externo fue muy variable, desde 3 días hasta 20 años, porque se incluyeron indicaciones tanto agudas como crónicas.

De los 8 pacientes con fracturas expuestas, 5 (62,5%) presentaron infecciones con gérmenes multirresistentes que requirieron manejo con antibióticos de amplio espectro de forma intrahospitalaria. Los gérmenes más frecuentemente aislados fueron: *P. aeruginosa*, *S. aureus* metilino resistente, *E. coli*, *A. baumannii* y *K. pneumoniae*.

13 pacientes del grupo (65%) requirieron uno o varios procedimientos complementarios durante la colocación del fijador; éstos fueron en orden de frecuencia: colgajos pediculados o libres (4 casos), reparo de ligamentos colaterales (3 casos), transferencia del nervio ulnar (2 casos), neurólisis del mismo (2 casos), injertos óseos (2 casos), colocación de espaciadores de cemento con antibiótico (2 casos) y hemiartroplastia de cúpula radial en un caso.

Los fijadores externos utilizados fueron orthofix® en 15 pacientes (75%), optiROM® en 4 (20%) y compass® en uno (5%). El tiempo promedio de duración con el fijador fue de 3,2 meses (0,7 a 9) con una mediana de 3 meses. 18 pacientes (90%) asistieron a más de 3 controles posquirúrgicos, con una mediana de 5,5 ocasiones (3 a 8).

Para determinar el índice funcional de la Clínica Mayo, no fue posible ubicar a todos los pacientes porque algunos se encontraban fuera de la ciudad o el teléfono de contacto había cambiado; solo asistieron 11 pacientes. Los resultados con este índice fueron: excelentes en 7 pacientes (63,3%), buenos en 3 (27,2%) y regular en uno (9%). El promedio fue de 88 puntos (65 a 95) con una mediana de 95 puntos.

El nivel de satisfacción reportado utilizando la escala visual análoga, fue en promedio de 9,5 puntos. A la pregunta de si se realizarían nuevamente el procedimiento quirúrgico para

una patología similar en el codo contralateral, el 100% de los pacientes contestó que sí lo haría.

Con excepción de los 7 pacientes que presentaron lesión traumática, se obtuvieron los AMAS antes del uso del fijador y en todos los pacientes se calcularon los AMAS al final del tratamiento; los valores promedios se describen en la tabla 4. Nueve pacientes alcanzaron arcos de movilidad mayores o iguales a 100°, 8 entre 50 y 99° y 3 menores a 50°; el resultado de 20° de flexo-extensión corresponde a un paciente (caso 20) que no acudió a controles durante los 6 meses que tuvo el fijador.

**Tabla 4. Arcos de movilidad articular antes y después del uso del fijador articulado de codo.**

	AMAS previos	AMAS post-tratamiento
Flexoextensión	35,4° (0-70) mediana 40°	84,8° (20-140) mediana 90°
Pronosupinación	70,8° (0-180) mediana 45°	133° (0-180) mediana 180°

En 7 pacientes (35%) se presentaron complicaciones: 4 pacientes con infección en el tracto de los clavos (osteítis) (57%) y 2 pacientes con aflojamiento del sistema (28%). Ninguno de ellos requirió una segunda intervención y mejoraron con el uso de antibióticos orales. Una paciente presentó una fractura diafisaria del húmero (15%) en el sitio de inserción de los clavos, posterior al retiro de los mismos, durante un trauma directo de la extremidad y fue manejada con un fijador monolateral de húmero.

### Caso clínico

Hombre con luxofractura cerrada del codo derecho (figura 1) a quien le realizaron reducción cerrada. Dos meses después presenta limitación de la movilidad de 40 a 90° de flexoextensión y bloqueo de la pronosupinación. En la radiografía se observó una fractura de la cúpula radial abandonada y leve subluxación de la tróclea con osificación heterotópica (figura 2).

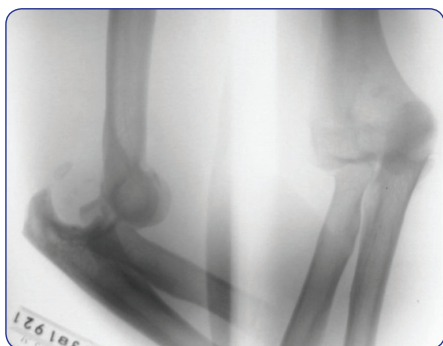


Figura 1. Radiografía inicial donde se observa luxofractura de codo derecho.

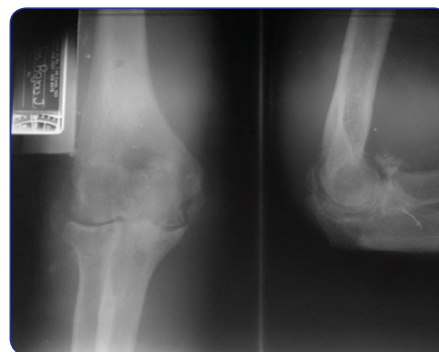


Figura 2. Radiografía anteroposterior y lateral que muestra fractura de la cúpula radial abandonada y leve subluxación de la tróclea con osificación heterotópica.

Se le realizó manejo quirúrgico con resección parcial de la cúpula radial, retiro de fragmentos intraarticulares, liberación tanto anterior como posterior del húmero distal, transposición anterior del nervio ulnar y colocación de tutor articulado de codo tipo compass para artrodiastasis (figura 3 y figura 4).



Figura 3. Abordaje medial, donde se realizó transferencia del nervio ulnar y resección de fragmentos de la cúpula radial.



Figura 4. Radiografías posquirúrgicas anteroposterior y lateral: se evidencia la artrodiastasis del codo utilizando el fijador articulado tipo compass.



El paciente inició el proceso de rehabilitación desde la primera semana posquirúrgica, logrando flexión y extensión del codo con ayuda del fijador (figura 5) que utilizó por 3 meses. Al final del tratamiento, el paciente presentaba una flexión completa y solo le faltaban 10° para la extensión completa. Cuatro años después, el paciente no presenta ninguna limitación para la movilidad del codo y se desempeña adecuadamente en sus actividades (figura 6).



Figura 5 a, b. Primer control posoperatorio de artrodiastasis de codo: se observa la flexión y extensión del codo con el fijador.



Figura 6 a, b. Resultado final: el paciente logra flexión y extensión completas del codo.

## Discusión

En Cali, el manejo del trauma severo de codo, ocasionado por mecanismos de alta energía como accidentes de tránsito o heridas por proyectil de arma de fuego de alta velocidad, es un reto por la complejidad de las fracturas y el daño extenso en los tejidos blandos.

Las lesiones y muertes causadas por accidentes de tránsito constituyen un problema de salud pública; la Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que cada año, en el mundo mueren 1,2 millones de personas por causa de accidentes de tránsito. Las proyecciones indican que estas cifras aumentarán en torno al 65% en los próximos 20 años. Cali no es ajena a esta situación, durante el 2005 se presentaron 17 485 accidentes que cobraron la vida de 301 personas (2%) y dejaron lesionadas a 9927 (57%); de este grupo de lesionados, varios pueden quedar en situación de discapacidad o presentar secuelas que los limiten en sus actividades básicas (10). Este mecanismo de trauma fue el más común en el presente estudio; en algunos pacientes ocasionó una lesión compleja del codo y en otros rigidez como secuela de un politraumatismo severo.

En los 20 pacientes seleccionados se presentaron tres de las indicaciones descritas para el uso del fijador articulado de codo: inestabilidades complejas, posterior a la liberación de contracturas articulares y luxaciones abandonadas. Esta amplia selección se convierte en una debilidad para el estudio debido a que no es posible contar con una muestra estadísticamente significativa en cada subgrupo para analizar por separado los resultados en cada circunstancia. Sin embargo, no son muchas las series en las que se reportan varias indicaciones.

Una de ellas es la de Ruch y Triepel (11), con 8 pacientes que presentaban inestabilidad aguda y crónica tratados con fijadores articulados de codo y en los que alcanzaron una adecuada relación articular, un arco de flexoextensión promedio en los dos grupos de 102° y un uso del fijador en promedio por 53 días. Además, encontraron una mejoría en las actividades cotidianas utilizando la escala DASH (*Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand*) con buenos resultados.

En comparación con ese estudio, los resultados que se obtuvieron en la presente serie son menores en cuanto al arco de flexoextensión que fue de 84,8°, y similares en términos de función teniendo en cuenta los resultados obtenidos con el índice de la Clínica Mayo que fueron en un 63,3% excelentes y buenos en un 27,2%. Adicionalmente, se evaluó el grado de satisfacción de los 11 pacientes que asistieron a la evaluación

final y se obtuvo un promedio de 9,5 puntos; esto supone que el recobrar la funcionalidad y mantener la estabilidad del codo es algo muy gratificante para los pacientes.

En cuanto al tiempo promedio de fijación en este estudio fue de 12 semanas, superior en 5 semanas al reportado por Ruch y Triepel (11, 12). En nuestra serie, dos pacientes tuvieron el fijador alrededor de 6 meses, uno no asistió a controles y en el otro el colgajo inicial de latísimo del dorso sufrió necrosis y tuvo que ser sustituido por un colgajo abdominal.

Las complicaciones encontradas en este estudio fueron similares a las reportadas por Tan y cols. (1), donde la más frecuente fue la osteítis que mejoró con antibióticos orales y curaciones. La única complicación que requirió un tratamiento quirúrgico adicional fue la fractura de la diáfisis del húmero en el sitio donde estaba el clavo al presentar un trauma directo. Posiblemente, esta fractura de baja energía fue consecuencia de la osteopenia secundaria al desuso y por debilitamiento de las corticales en el sitio de inserción.

Se contó con un buen número de pacientes con un adecuado seguimiento posquirúrgico (90%), de 5 controles en promedio. Sin embargo, en el caso 20 el paciente no asistió a controles sino hasta 6 meses después de colocado el fijador, fecha en la que se le retiró porque presentaba signos de aflojamiento y no lo movilizaba adecuadamente, lo que significa una mala adherencia. Es importante resaltar que este tratamiento requiere una supervisión cercana y que el paciente se encuentre motivado.

Este estudio tiene varias limitaciones. Por su naturaleza retrospectiva, los datos obtenidos en algunas ocasiones fueron insuficientes: en las historias clínicas no siempre fue consignada toda la información requerida. Además, algunos pacientes ya no se encontraban en la ciudad o en el país cuando se llamaron para la valoración final. Sin embargo, estos inconvenientes también son planteados por otros autores en diferentes centros hospitalarios (13).

Con los resultados obtenidos se puede concluir que el uso del fijador articulado de codo proporciona una alternativa viable para el manejo de lesiones complejas y como protección de los tejidos blandos después de realizar la liberación de contracturas. La ventaja del fijador, al tener un diseño acorde con la biomecánica de la articulación, es que permite un inicio temprano de la movilidad del codo evitando las contracturas, una secuela muy común en esta articulación. Sin embargo, se requieren estudios de tipo prospectivo con

una mayor muestra o ensayos clínicos, para considerar este tratamiento como de primera elección.

Los resultados en este estudio soportan los hallazgos publicados por Júpiter y Ring (3) en el tratamiento de las luxaciones inveteradas de codo, así como los datos publicados por McKee y Yu y cols. (3, 12, 13) en Norteamérica y, en el ámbito nacional, lo reportado por Cuéllar y cols. (2) en los pacientes con inestabilidad aguda de codo postraumática.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al Dr. Guillermo Llanos por sus aportes y sugerencias en la elaboración del presente trabajo.

## Referencias bibliográficas

1. Tan V, Daluiski A, Capo J, Hotchkiss R. Hinged elbow external fixators: indications and uses. *J Am Acad Orthop Surg* 2005; 13(8): 503-14.
2. Cuéllar L, Carrillo A, Uribe O, Calvache GA, Satizábal CA. Fijador externo articulado para el manejo del trauma severo de codo. *Rev Col Ortop Tra* 2001; 15(1): 15-22.
3. Jupiter JB, Ring D. Treatment of unreduced elbow dislocations with hinged external fixation. *J Bone Joint Surg Am* 2002; 84-A(9): 1630-5.
4. Volkov MV, Oganessian OV. Restoration of function in the knee and elbow with a hinge-distractor apparatus. *J Bone Joint Surg Am* 1975; 57(5): 591-600.
5. Papandrea RF, Morrey BF, O'Driscoll SW. Reconstruction for persistent instability of the elbow after coronoid fracture-dislocation. *J Shoulder Elbow Surg* 2007; 16(1): 68-77.
6. Ring D, Hotchkiss RN, Guss D, Jupiter JB. Hinged elbow external fixation for severe elbow contracture. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87(6): 1293-6.
7. Morrey BF, Adams RA. Semiconstrained arthroplasty for the treatment of rheumatoid arthritis of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1992; 74(4): 479-90.
8. Morrey BF, An KN, Chao EYS. Functional evaluation of the elbow. En: Morrey BF, editor. *The elbow and its disorders*. Philadelphia: W.B. Saunders; 1993. p. 97.
9. GraphPad Software I. QuickCalcs: Free statistical calculators. [consultado el 10 de diciembre de 2007]. Disponible en: <http://graphpad.com/quickcalcs/index.cfm>
10. Restrepo DH, Tejada D. Muertes por accidentes de tránsito en Santiago de Cali. Año 2005. *Visión Cali* 2006; 4: 4-26.
11. Ruch DS, Triepel CR. Hinged elbow fixation for recurrent instability following fracture dislocation. *Injury* 2001; 32 Suppl 4: SD70-8.
12. McKee MD, Bowden SH, King GJ, Patterson SD, Jupiter JB, Bamberger HB, Paksima N. Management of recurrent, complex instability of the elbow with a hinged external fixator. *J Bone Joint Surg Br* 1998; 80(6): 1031-6.
13. Yu JR, Throckmorton TW, Bauer RM, Watson JT, Weikert DR. Management of acute complex instability of the elbow with hinged external fixation. *J Shoulder Elbow Surg* 2007; 16(1): 60-7.