

## ARTÍCULO ORIGINAL

### Opciones y resultados en el tratamiento quirúrgico de las fracturas del olécranon

### Options and results from surgical treatment on Olecranon fractures

**Autores:** Dr. Héctor Gabriel Díaz Carrillo\*, Dr. Ernesto Mariano López Cambas\*, Dr. Idael Eduardo Marta Toledo\*\*

\* Especialista de I Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Asistente. Hospital General Docente "Dr. Ernesto Guevara de la Serna". Las Tunas, Cuba.

\*\* Especialista de I Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Instructor. Hospital General Docente "Dr. Ernesto Guevara de la Serna". Las Tunas, Cuba.

#### Correspondencia a:

Dr. Héctor Gabriel Díaz Carrillo

Correo electrónico: [diazka2000@ltu.sld.cu](mailto:diazka2000@ltu.sld.cu)

#### RESUMEN

Las fracturas del olécranon, resultantes de un trauma directo o sobrecarga muscular del tríceps sobre la epífisis proximal, representan aproximadamente el 10% de las fracturas de la articulación del codo. El propósito de este estudio fue evaluar los resultados clínicos, obtenidos con la fijación interna de las fracturas del olécranon en pacientes operados en el hospital "Dr. Ernesto Guevara de la Serna" de la provincia de Las Tunas, y actualizar al cirujano ortopeda sobre conceptos recientes y tipos novedosos de osteosíntesis, usados en esta lesión traumática articular. Se realizó un estudio descriptivo prospectivo desde octubre de 2010 a enero de 2013; el universo estuvo conformado por trece lesionados y la muestra no probabilística fue de doce pacientes. Se analizaron los datos mediante técnicas estadísticas descriptivas. Para el tratamiento quirúrgico se consideró la estabilidad de la fractura, el número de fragmentos y el desplazamiento focal. La edad promedio fue de 36,8 años y predominó el sexo masculino, en relación de 5:1. Como técnicas operatorias se utilizaron el cerclaje de alambre, tornillo endomedular, cerclaje antidistractor, tornillos interfragmentarios, resección de la punta del olécranon y placas reconstructivas. La reducción abierta con la osteosíntesis con cerclaje fue el método usual de tratamiento, para las fracturas desplazadas del olécranon, y brindó resultados satisfactorios. La complicación más frecuente fue el aflojamiento con osteosíntesis sintomática. Los resultados del tratamiento fueron excelentes y buenos en el 83,4% de los pacientes.

**Palabras clave:** FRACTURAS DEL CÚBITO; CODO/cirugía; CODO/lesiones; CODO/radiografía; TÉCNICAS QUIRÚRGICAS; FIJACIÓN INTERNA DE FRACTURAS; SEUDOARTROSIS; TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA POR RAYOS X; INFECCIÓN DE LA HERIDA OPERATORIA; TORNILLOS ORTOPÉDICOS.

**Descriptores:** OLÉCRANON; FRACTURAS DEL CÚBITO; CODO/cirugía; CODO/lesiones; CODO/radiografía; FIJACIÓN INTERNA DE FRACTURAS; SEUDOARTROSIS; TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA POR RAYOS X.

#### ABSTRACT

Olecranon fractures resulting from direct trauma or muscular overloading of triceps over the proximal epiphysis represent approximately 10% of the fractures of the elbow. The aim of this investigation was to evaluate the clinical outcomes obtained after the internal fixation of fractured olecranon in patients operated in Dr. Ernesto Guevara de la Serna Teaching Hospital in Las Tunas, as well as updating orthopedic surgeons about recent concepts and novel kinds of osteosynthesis used for this traumatic joint lesion. A descriptive and prospective investigation was carried out from October, 2010 to January, 2013; the universe was made up of thirteen injured people and the non-probabilistic sample was comprised of twelve patients. Descriptive statistical techniques were employed to analyze the information. Surgical treatment options were based on fracture stability, amount of fragments and focal displacement. The average age was 36,8 years and males



predominated in a 5:1 ratio. Surgical procedures were: wire cerclage, intramedullary screw, anti-distraction cerclage, inter-fragmentary screws, olecranon tip resection and reconstructive bone plates. The open reduction with cerclage osteosynthesis was the usual procedure which provided satisfactory results for the treatment of the fractures. The most frequent complication was the symptomatic osteosynthesis loosening. Excellent outcomes were obtained in 83,4% of the patients.

**Key words:** ULNA FRACTURES; ELBOW/surgery; ELBOW/lesions; ELBOW/radiography; SURGICAL TECHNIQUES; FRACTURE INTERNAL FIXATION; PSEUDOARTHROSIS; X-RAY COMPUTARIZED TOMOGRAPHY; SURGICAL WOUND INFECTION; BONE SCREWS.

**Descriptors:** OLECRANON PROCESS; ULNA FRACTURES; ELBOW/surgery; ELBOW/lesions; ELBOW/radiography; FRACTURE FIXATION; PSEUDARTHROSIS; TOMOGRAPHY, X-RAY COMPUTED;

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas del olécranon están comprendidas entre los traumas más comunes de la articulación del codo, representan aproximadamente el 10% de las fracturas alrededor de esta articulación y ocurren entre un 7 y 10% de las lesiones óseas en los adultos, atendidas comúnmente en las salas de emergencia. (1)

El olécranon es la apófisis de la extremidad superior del cúbito, que forma el saliente del codo y se extiende desde la punta proximal de este hueso, hasta el proceso coronoideo. En él se pueden encontrar algunas características anatómicas y funcionales, que se deben tener en cuenta para el manejo de las lesiones en esta región: es el sitio de inserción del tríceps, músculo, cuya acción extiende la articulación en contra de la gravedad; presenta la fosa olecraneana, cavidad que brinda asiento a la extremidad distal del húmero. Con ambas se completan las dos superficies articulares, que forman el codo para el movimiento de flexo-extensión; el proceso coronoideo y el pico del olécranon son considerados los estabilizadores estáticos del codo, que evitan estructuralmente la migración anterior y posterior de la epífisis distal humeral. (2)

El trauma directo y la sobrecarga muscular del tríceps sobre la punta del olécranon son los causantes de la fractura. Su mecanismo de producción más común es la caída con el antebrazo supinado en semiflexión; como la mano se apoya bruscamente en el suelo, los músculos se tensan para amortiguar la caída y el tríceps comprime con potencia la extremidad distal del húmero, actúa como fulcro y se produce una marcada concentración de fuerzas sobre la cavidad sigmoidea del cúbito y ahí acontece la fractura. Las lesiones, debido al trauma directo, son usualmente intrarticulares de tipo conminutivas, por el impacto del olécranon contra la porción distal del húmero. Las producidas por la acción muscular aguda y por el estrés o sobreuso son transversales, situadas en el cuerpo o la punta de la epífisis, que es extrarticular. Cuando ocurre una fractura del olécranon, la relación anatómica normal desaparece y el balance biomecánico se interrumpe, debido a la tracción axial del tríceps, que es contrarrestado por la tróclea humeral, generando fuerzas de compresión y de

tensión en el foco de fractura, que provocan el desplazamiento de los fragmentos. (3-6) La fractura olecraneana comúnmente es del tipo intrarticular de trazo transversal u oblicuo (**figura 1**), pero si las fuerzas deformantes externas se intensifican, pueden ser conminutivas, comprimidas centrales, estables o inestables y avulsivas, con el proceso coronoideo incluido. (7,8)

En el pasado, la reducción cerrada y la inmovilización con yeso era el método de tratamiento aplicado para las fracturas del olécranon, pero la inmovilización prolongada, con las conocidas complicaciones propias del proceder, han llevado a minimizar la elección de los métodos conservadores de tratamiento y, por ende, a elegir la aplicación del tratamiento quirúrgico. (9) Si las fracturas del olécranon están desplazadas, la reducción quirúrgica y las osteosíntesis deben ser exactas y estables para permitir la movilización precoz. (1,5)

El propósito de este estudio fue mostrar los resultados clínicos, obtenidos con la fijación interna de las fracturas del olécranon, la actualización sobre conceptos biomecánicos recientes y algunos tipos novedosos de osteosíntesis, usados en esta lesión traumática articular, la que es, sin dudas, un problema de salud actual y futuro.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo y prospectivo en el Hospital General Docente "Dr. Ernesto Guevara de la Serna", de la provincia de Las Tunas, en pacientes con diagnóstico de fracturas desplazadas del olécranon en sus diferentes variedades, desde octubre de 2010 a enero de 2013. El universo estuvo conformado por trece pacientes y la muestra no probabilística, de doce lesionados, se seleccionó atendiendo a que fueran pacientes con el diagnóstico de fractura desplazada del olécranon, entre 16 y 50 años de edad, que ellos y/o sus familiares dieran el consentimiento para ser incluido en la investigación y la aplicación del tratamiento conservador y quirúrgico. Se estableció como criterio de exclusión: los pacientes con enfermedades metabólicas que implicaran desmineralización del esqueleto. Y criterio de salida, la inasistencia a dos o más consultas posoperatorias.

Se estudiaron las siguientes variables: edad, sexo, tipo de lesión, técnicas quirúrgicas empleadas, complicaciones y resultados. Se evaluó el estado clínico prequirúrgico, dirigido al hallazgo de lesiones cutáneas de tipo traumáticas, trastornos vasculares y/o nerviosos periféricos. Para aplicar el tratamiento se seleccionó como guía básica la clasificación de la Clínica Mayo para las fracturas de olécranon, relacionadas con la estabilidad o inestabilidad de la fractura, la presencia focal de conminución o no y el grado de desplazamiento de los fragmentos. (7,8)

Las técnicas operatorias propuestas fueron: reducción abierta y osteosíntesis mediante cerclaje alámbrico en ocho, fijación endomedular, una combinación de pines o tornillo endomedular y bandas alámbricas de tensión, láminas contorneadas y tornillos, tornillos interfragmentarios y la resección del fragmento proximal con reinserción del tríceps. (1, 5, 9)

En la valoración del estado clínico posquirúrgico inmediato se consideró la estabilidad articular mediante maniobras de estrés, y el posquirúrgico mediato, con la prueba de amplitud de movimientos en grados; se evaluaron los parámetros clínicos subjetivos, los signos clínicos objetivos y los hallazgos radiográficos mediante el sistema de puntuación de Broberg y Morrey y el índice de rendimiento del codo de Mayo. (8,10) Se aplicaron a los seis y doce meses de la intervención quirúrgica para valorar la evolución. A todos los pacientes se les realizaron radiografías simples biplanares y de estrés de la extremidad lesionada durante el acto

operatorio. El período de seguimiento fue de un año, los datos se obtuvieron a partir de la revisión de los formularios que se confeccionaron al efecto. Se emplearon técnicas de estadística descriptiva para el análisis de los datos.

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

La edad promedio fue de 36,8 años y la relación hombre: mujer fue 5:1. Ello coincide con la mayor parte de las series revisadas, pues regularmente esta es una lesión que ocurre en las personas jóvenes activas, los deportistas que practican disciplinas caracterizadas por el sobreuso de los miembros superiores y los predispuestos a las caídas. (6, 9, 11)

Las fracturas se incluyeron en los tipos II y III, según la clasificación de Mayo para fracturas del olécranon, en sus dos modalidades A y B. Se encontraron seis fracturas tipo II estables y, de éstas, cuatro fracturas II A transversales y dos fracturas II B conminutas estables; también, seis fracturas tipo III inestables, tres de ellas clasificadas como III A no conminutas y tres fueron III B conminutas. Hubo cinco pacientes con fracturas y fragmentos óseos segmentarios en el foco de lesión, hallazgo que coincide con estudios que plantean que en dos de cada tres pacientes se encontraron fragmentos intermedios, característica en el foco de fractura de gran importancia para definir la estrategia a seguir durante el tratamiento (**tabla 1**). (1,12)

**TABLA 1. Clasificación de las lesiones encontradas en los codos afectados**

| Descripción                                       | No. de pacientes |
|---|------------------|
| Fractura desplazada estable transversal IIA       | 4                |
| Fractura desplazada estable conminutiva IIB       | 2                |
| Fractura desplazada inestable no conminutiva IIIA | 3                |
| Fractura desplazada inestable conminutiva IIIB    | 3                |
| Total   | 12               |

Existen criterios compartidos con respecto a las investigaciones radiográficas, la diversidad de éstas y complejidad de las mismas; los autores concuerdan con las recomendaciones de otras publicaciones, en las que se asevera que una vista lateral del codo es la más importante para identificar la magnitud del desplazamiento de los fragmentos, la conminución y el patrón de la fractura, sin necesidad de otros estudios radiográficos (**figura 1**). (2,4) Otros autores opinan que en ocasiones los fragmentos intermedios en el foco de fractura no se detectan en las radiografías biplanares convencionales; de ahí que sugieren la realización de

una tomografía axial computarizada en todos los casos. (1)

El tratamiento quirúrgico fue el de elección en todas las fracturas olecraneanas y se seleccionaron diversos procedimientos de fijación disponibles, de acuerdo con el tipo de fractura para restaurar el contorno articular, las dimensiones de la fosa olecraneana y la realineación de la articulación radio-cubital proximal; el número de investigaciones clínicas comparativas con orientación hacia el proceder a seleccionar es reducido. (5,8,13,14) Entre las diversas técnicas operatorias relacionadas con esta lesión, en este trabajo se utilizaron siete (**tabla**

2), todas dirigidas a proporcionar firmeza en la osteosíntesis, producir una reducción congruente y no permitir separaciones ni escalones de más de 2 mm. (5) El proceder que se aplicó con mayor frecuencia, en siete pacientes, fue el cerclaje de alambre en ocho de guarismo aislado y sus modalidades, acompañado de tornillo endomedular o de pines en función de banda de tensión (**figura 1**); en tres lesionados se aplicó osteosíntesis con láminas de reconstrucción. En uno, osteosíntesis mediante tornillos interfragmentarios y en otro se practicó la resección de la punta del olécranon, con re inserción del tríceps braquial.



**FIGURA 1. Vistas pre y posoperatoria de la fractura transversal del olécranon**

**TABLA 2. Técnicas operatorias seleccionadas para la fractura olecraneana**

| Tipo de técnica empleada                                     | No. |
|--|-----|
| Cerclaje antidistractor con pines                            | 4   |
| Fijación con placas de reconstrucción                        | 3   |
| Tornillos interfragmentarios                                 | 1   |
| Resección de la punta olecraneana y re inserción tricripital | 1   |
| Resección segmentaria olecraneana y osteosíntesis            | 1   |
| Cerclaje de alambre en ocho                                  | 1   |
| Tornillo endomedular y cerclaje en ocho                      | 1   |
| Total  | 12  |

Existen criterios unánimes en cuanto a la preponderancia estadística en la aplicación del cerclaje de alambre en sus diversas modalidades para resolver este tipo de lesión. Desde que el cerclaje antidistractor fue introducido por Weber y Vasey(15) en el año 1963, continúa siendo el método de tratamiento más difundido para la fijación de estas fracturas, ha sido aceptado como el tratamiento de elección para las fracturas desplazadas del olécranon, aplicable a las fracturas inestables transversales oblicuas o conminutas y se elige y recomienda como un buen método de tratamiento. (4,10,11,13) Se revisaron conceptos y consideraciones recientes, dirigidos a los principios biomecánicos que rigen este tipo de osteosíntesis, en los que se limitan las fuerzas de compresión transmitidas al foco de fractura solo desde 30-120° de flexión y extensión del codo. Este fue un principio que se tuvo en cuenta para la movilización precoz postoperatoria y la selección de zonas de seguridad para la aplicación de los alambres de Kirschner en la punta del olécranon en la vista anteroposterior de 0° a 10° y en la vista lateral de 20 a 30°, como guías para evitar la lesión del nervio interóseo anterior y la arteria cubital. (16,17) En casos donde la

conminución focal fue muy severa, se detectó que el cerclaje antidistractor ejercería una fuerza de compresión no tolerable y ocasionaría acortamiento del olécranon e incongruencia articular y se aplicaron en tres pacientes láminas reconstructivas de tipo puente, con injerto óseo, técnica propuesta y realizada por algunos autores;(18) otros, al detectar la existencia de conminución focal segmentaria, mantienen el cerclaje antidistractor asociado a una mini-placa, o prefieren placas contorneadas bloqueadas y un tornillo especial endomedular (en inglés "home run" screw). (1,19)

La resección parcial del olécranon, asociada a la re inserción del tríceps braquial, se aplicó a un paciente, afectado de una fractura de la punta olecraneana; la compresión interfragmentaria con tornillos se utilizó en un lesionado con una fractura oblicua, de trazo doble del diámetro de la diáfisis, considerada ideal para la aplicación de este proceder (**tabla 2**). (20)

Una revisión de las complicaciones de la cirugía del codo mostró que la infección posquirúrgica, el aflojamiento con osteosíntesis sintomática, los trastornos de la consolidación y la parálisis del

nervio cubital están por el orden del 2 al 10% en las fracturas del olécranon. (12) En este grupo de lesionados tres pacientes presentaron complicaciones postoperatorias, cada uno con más de una de las complicaciones enumeradas; la más frecuente en esta serie fue el aflojamiento con osteosíntesis sintomática, principalmente en los pacientes, a los que se les aplicó el cerclaje antidistractor (**figura 2**).



**FIGURA 2. Cerclaje antidistractor en fractura segmentaria y aflojamiento de la osteosíntesis**

Debido a su localización subcutánea fue necesario realizarles la extracción precoz del material de fijación, lo cual no interfirió con la consolidación de la fractura, como se ha reportado. (2) Se observaron dos casos afectados de infecciones locales: uno con sepsis superficial, tratado con antibióticos sistémicos y curas locales de evolución satisfactoria hacia la curación completa; el segundo, con sepsis profunda, a quien se le administró antibióticos, desbridamiento de la zona y remoción del material de osteosíntesis. Este último presentó pseudoartrosis y una evolución no satisfactoria. Otros estudios mostraron porcentajes de complicaciones semejantes a las de este trabajo. (2,9)

Aunque se han descrito variados métodos de evaluación de los resultados, por la simplicidad de su aplicación y la generalización de los mismos se seleccionaron el sistema de puntuación de Broberg y Morrey y el índice de rendimiento del codo de la Clínica Mayo. (8,10) En diez pacientes (83,4%) se obtuvo un índice de excelentes y buenos resultados (**tabla 3**), lo que se corresponde con lo reportado. (9,12,18) Las series con excelentes resultados de hasta un 100% utilizaron técnicas novedosas de instrumentación, como el clavo intramedular bloqueado multiplanar, la placa compresiva bloqueada precontorneada, la placa de tensión central con arpón afilado y el sistema de cable-pin; con ellas los autores de este trabajo no presentaron experiencias con su aplicación. (21-24)

**TABLA 3. Evaluación de los resultados**

| Grados    | No. de Pacientes | %    |
|-----------|------------------|------|
| Excelente | 7                | 58,4 |
| Bueno     | 3                | 25,0 |
| Regular   | 1                | 8,3  |
| Pobre     | 1                | 8,3  |
| Total     | 12               | 100% |

### CONCLUSIONES

La reducción abierta y la osteosíntesis conforman el método usual de tratamiento para las fracturas desplazadas del olécranon, mientras que la técnica del cerclaje antidistractor, con sus variantes, es la más utilizada por su fácil aplicación y resultados satisfactorios. Los cambios en los conceptos biomecánicos del principio del tirante, aplicados a esta técnica operatoria, así como la existencia de implantes novedosos según la experiencia de quienes los han empleado, minimizan las complicaciones.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Von Rüden C, Woltmann A, Hierholzer C, Trentz O, Bühren V. The pivotal role of the intermediate fragment in initial operative treatment of olecranon fractures. *J Orthop Surg Res.* 2011; 6: 9.
2. Wiegand L, Bernstein J, Ahn J. Fractures in Brief: Olecranon Fractures. *Clin Orthop Relat Res.* 2012 December; 470(12): 3637-3641.
3. Sheehan SE, Dyer GS, Sodickson AD, Patel KI, Khurana B. Traumatic elbow injuries: what the orthopedic surgeon wants to know. *Radiographics.* 2013 May; 33(3): 869-88.
4. Wang W, Wu G, Shen F, Zhang Y, Liu X. A biomechanical experiment and clinical study of the use of figure of eight plus circular wiring fixation for the treatment of olecranon fractures. *Exp Ther Med.* 2012 December; 4(6): 1081-1086.
5. Canale ST, Beaty JH. *Campbell's Operative Orthopaedics.* 11th.ed. St. Louis: Editorial Mosby, 2007
6. Fujioka H, Tsunemi K, Takagi Y, Tanaka J. Treatment of stress fracture of the olecranon in throwing athletes with internal fixation through a small incision. *Sports Med Arthrosc Rehabil Ther Technol.* 2012; 4:(49).

7. Cabanela ME, Morrey BF. Fractures of the proximal ulna and olecranon. En: Morrey BF, ed. The elbow and its disorders. 2 ed. Philadelphia: WB Saunders 1993; 405-28.
8. Monreal GR. Revisión de conceptos actuales: tratamiento de las fracturas de olécranon. Rev Cubana Ortop Traumatol 1997; 11(1-2): 46-49.
9. Raju SM, Rashmi AG. Cancellous Screw with Tension Band Wiring for Fractures of the Olecranon. J Clin Diagn Res. 2013 February; 7(2): 339-341.
10. van der Linden SC, van Kampen A, Jaarsma RL. K-wire position in tension-band wiring technique affects stability of wires and long-term outcome in surgical treatment of olecranon fractures. J Shoulder Elbow Surg. 2012 Mar; 21(3): 405-11.
11. Gradl G, Jupiter JB. Current concepts review - fractures in the region of the elbow. Acta Chir Orthop Traumatol Cech. 2012; 79(3): 203-12.
12. Chalidis BE, Sachinis NC, Samoladas EP, Dimitriou CG, Pournaras JD. Is tension band wiring technique the "gold standard" for the treatment of olecranon fractures? Long term functional outcomes study. J Orthop Surg. 2008; 3: 9.
13. Baecher N, Edwards S. Olecranon fractures. J Hand Surg Am. 2013 Mar; 38(3): 593-604.
14. Veillette CJ, Steinmann SP. Olecranon fractures. Orthop Clin North Am. 2008 Apr; 39(2): 229-36.
15. Weber BG, Vasey H. Osteosynthesis in Olecranon Fractures. Z Unfallmed Berufskr. 1963; 56: 90-96.
16. Catalano LW, Crivello K, Lafer MP, Chia B, Barron OA, Glickel SZ. Potential dangers of tension band wiring of olecranon fractures: an anatomic study. J Hand Surg Am. 2011 Oct; 36(10): 1659-62.
17. Brink PR, Windolf M, de Boer P, Brianza S, Braunstein V, Schwieger K. Tension band wiring of the olecranon: is it really a dynamic principle of osteosynthesis? Injury. 2013 Apr; 44(4): 518-22.
18. Cervera IJ, Tomé BF, Gómez-Bermejo MA, Holgado ME, Stratenwerth EG. Treatment of comminuted olecranon fractures with olecranon plate and structural iliac crest graft. Acta Orthop Belg. 2012 Dec; 78(6): 703-7.
19. Oh HK, Choo SK, Lee CS, Song JG. Operative treatment of comminuted olecranon fractures using tension-band wiring and miniplate augmentation. Orthopedics. 2013 Apr; 36(4): 275-8.
20. Müller ME. Manual de osteosíntesis. Técnica AO. 2da. ed. Barcelona. Ed. Científico-Médica. 1980.
21. Argintar E, Cohen M, Eglseder A, Edwards S. Clinical results of olecranon fractures treated with multiplanar locked intramedullary nailing. J Orthop Trauma. 2013 Mar; 27(3): 140-4.
22. Yang M, Zhang DY, Fu ZG, Chen JH, Wang TB, Xiong J, *et al.* Report of 11 cases of the comminuted olecranon fracture treatment with anatomically preshaped locking compression plate (LCP). Beijing Da Xue Xue Bao. 2011 Oct 18; 43(5): 671-4.
23. Chen W, Zhang Q, Hou Z, Zhang Y. The application of central tension plate with sharp hook in the treatment of intra-articular olecranon fracture. BMC Musculoskelet Disord. 2013 Oct 28; 14(1): 308.
24. Ma HJ, Shan L, Zhou JL, Liu QH, Lu T, Sun S. Case-control study on cable-pin system in the treatment of olecranon fractures. Zhongguo Gu Shang. 2012 May; 25(5): 393-6.