

ARTÍCULOS DE REVISIÓN

TRIADA TERRIBLE DEL CODO

Dr. Alejandro Álvarez López^I; Dra. Yenima García Lorenzo^{II}; Dr. Antonio Puentes Álvarez^{III}; Dr. Mario Gutiérrez Blanco^{IV}

I Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Instructor. Hospital Universitario Provincial Manuel Ascunce Domenech. yenima@finlay.cmw.sld.cu

II Especialista de I Grado en Medicina General Integral. Profesor Instructor.

III Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Consultante.

IV Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Auxiliar.

RESUMEN

Introducción: la Triada Terrible del Codo se caracteriza por la presencia de luxación del codo, fractura de la cúpula radial y de la apófisis coronoideo. **Desarrollo:** se realizó una revisión bibliográfica sobre la Triada Terrible del Codo la que constituye una emergencia para el cirujano ortopédico. Se hace énfasis en los aspectos biomecánicos de la articulación basado en los estabilizadores de tipo primario y secundario además del mecanismo de producción. En el diagnóstico se hace referencia específicamente al examen basculonervioso de la extremidad antes y después de la reducción de la luxación del codo. **Conclusiones:** para concluir, brindamos las indicaciones del tratamiento conservador las cuales son muy específicas ya que el tratamiento quirúrgico es el más usado en la actualidad.

DeCS: CODO/lesiones; LUXACIONES/cirugía; TERAPÉUTICA; LITERATURA DE REVISIÓN COMO ASUNTO

ABSTRACT

Introduction: terrible triad of elbow is characterized by the presence of dislocation of elbow, radial cupula fracture and coronoid process. Development: a bibliographical review on terrible triad of elbow was carried out which constitutes an emergency for

the orthopedic surgeon. Emphasis is made on joint's biomechanical aspects based on the stabilizers of primary and secondary type besides the production mechanism. In the diagnosis, reference is made specifically to the limb's vasculonervous examination before and after the reduction of dislocation of elbow. Conclusions: finally, we offer the indications of conservative treatment which are very specific since surgical treatment is the most used at present.

DeCS: ELBOW/injuries; DISLOCATIONS/surgery, THERAPEUTICS; REVIEW LITERATURE AS TOPIC

INTRODUCCIÓN

La Triada Terrible del Codo (TTC) se caracteriza por la presencia de luxación del codo, fractura de la cúpula radial y fractura de la apófisis coronoideo. Esta lesión además es una luxación compleja y su pronóstico es muy reservado.¹⁻³

Los pacientes que sufren de TTC acuden a los servicios de urgencia con gran dolor, edema y limitación funcional marcada de la articulación. Para su diagnóstico es imprescindible una alta sospecha clínica y la realización de exámenes imagenológicos de urgencia que van desde la radiografía convencional hasta la realización de tomografías.⁴⁻⁶

El tratamiento de esta enfermedad es generalmente quirúrgico ya que el tratamiento conservador no permite la movilidad temprana de la articulación y tiene sus indicaciones específicas.^{7,8}

A pesar de los avances en el tratamiento de la TTC, aún sus resultados son muy desfavorables, de allí la importancia del conocimiento de esta enfermedad, específicamente de sus modalidades quirúrgicas, abordajes y medios de fijación.⁹

Debido a la importancia de este tema, sus complicaciones devastadoras afectando severamente la calidad de vida de estos enfermos, los autores se proponen realizar esta investigación con el objetivo de profundizar en aspectos como: biomecánica, mecanismo de producción, manejo inicial, tratamiento conservador y quirúrgico además de las complicaciones.

BIOMECÁNICA

Los elementos anatómicos estabilizadores del codo pueden ser primarios y secundarios. Los primarios son la articulación humero-trocLEAR y los ligamentos colaterales mediales y laterales. Por otro lado, los estabilizadores secundarios son:

cúpula radial, cápsula anterior y el origen de los músculos flexores y extensores común de los dedos.¹⁰⁻¹²

La articulación humero-trocLEAR es muy importante en la estabilidad del codo y muy específicamente el proceso coronoideo el cual es un estabilizador contra las fuerzas axiales, en varo, rotación, posteromediales y laterales. Cuando la fractura de esta estructura ósea es menor del 10% no se afecta la estabilidad de la articulación, pero aquellas que afectan más del 10%, lo cual ocurre generalmente, entonces si se debe realizar la fijación quirúrgica para garantizar la estabilidad.^{13, 14}

La banda anterior del ligamento colateral medial es un estabilizador primario importante para las fuerzas en valgo así como la cúpula radial que constituye un estabilizador secundario. Por lo tanto, la integridad de este ligamento y de la cúpula radial son de vital importancia para garantizar la estabilidad del codo.¹⁵⁻¹⁷

En el caso que exista ruptura del ligamento colateral medial, la cúpula radial desempeña entonces un papel de gran importancia, la cúpula radial por si misma soporta cargas axiales y actúa como resistencia contra la luxación o subluxación posterior. De allí la importancia de la integridad de la cúpula radial cuando ocurre ruptura del ligamento colateral medial, la cúpula radial debe ser reparada, reconstruida o sustituida en fracturas que afecten más del 25% de su superficie articular. La colocación del antebrazo en supinación favorece la cicatrización del ligamento colateral medial ya que disminuye significativamente las fuerzas de tensión sobre el mismo.¹⁸⁻²⁰

El ligamento colateral lateral proporciona estabilidad en contra de las fuerzas deformantes en varo y postero-laterales de tipo rotatorias. La colocación del antebrazo en pronación en la inmovilización facilita la cicatrización del ligamento colateral lateral al disminuir sobre el mismo las fuerzas de estrés.²¹

MECANISMO DE PRODUCCIÓN

El mecanismo de producción típico de la TTC es la caída sobre la mano con el codo en extensión donde se combinan las fuerzas de estrés en valgo, axiales y fuerzas rotatorias postero-laterales el cubito y el antebrazo supina sobre el humero y se luxa posteriormente. Las lesiones de las partes blandas ocurren del lado lateral al medial, por lo que la banda anterior del ligamento colateral medial es la última en lesionarse. El codo se puede dislocar aun con la banda anterior intacta.²²⁻²⁴

Las fuerzas en varo y rotatorias postero-mediales con caída sobre la mano y codo en ligera flexión, causan fractura de la faceta antero-medial del proceso coronoideo, lesión del ligamento colateral lateral y fractura del olécranon, si las fuerzas deformantes continúan actuando se puede causar la fractura de la base del proceso coronoideo.²⁵⁻²⁷

DIAGNÓSTICO

Se debe interrogar los enfermos sobre el mecanismo de producción y algunos factores que pudieran estar relacionados con la caída como: alcoholismo, enfermedades cerebro-vasculares, arritmias cardiacas entre otras. ^{1, 3}

El examen físico muestra los elementos clínicos clásicos de la luxación del codo como deformidad, hematomas, equimosis heridas que pueden comunicar o no con la luxación y cambios de coloración de la piel. ^{3, 10}

La palpación es de vital importancia para detectar crepitación y movilidad anormal a nivel de la cúpula radial, además de detectar el vacío de la cavidad sigmoidea mayor.

El examen vascular y nervioso debe ser realizado antes y después de la maniobra de reducción. Recordando que el pulso radial puede estar disminuido antes de realizar la reducción. ^{3, 10}

IMAGENOLOGÍA

Están indicadas las radiografías en proyecciones antero-posterior y laterales antes y después de la reducción. Se debe trazar una línea imaginaria por la diáfisis del radio la cual debe corresponder con el capitulum. ⁵

Es muy importante tener presente que existen un gran número de pacientes que tanto antes como después de la reducción pueden presentarse fracturas como las de la cúpula radial y el proceso coronoideo. ⁹

En caso de sospecha de fracturas osteocondrales la Tomografía Axial Computarizada (TAC) y la Resonancia Magnética Nuclear son de gran ayuda. ¹⁰

TRATAMIENTO

El manejo inicial de estos enfermos es la reducción de la luxación lo antes posible, una vez lograda la reducción se procede a determinar si el paciente puede esperar la consolidación de la fractura de la cúpula radial y el proceso coronoideo mediante tratamiento de tipo conservador o quirúrgico. ²⁸⁻³⁰

Conservador: para el tratamiento conservador los pacientes deben reunir los siguientes requisitos, después de la reducción la articulación olecrano-humeral debe estar reducida de forma concéntrica, el codo debe estar lo suficientemente estable para permitir una extensión hasta 30 grados. Se coloca férula braquial la cual se mantiene por un periodo de diez días. ^{31, 32}

Por otro lado, se debe realizar una TAC para comprobar que la fractura de la cúpula radial no esta desplazada y que la fractura del proceso coronoideo es pequeña (menos de un 10%) de manera tal que no se afecte la estabilidad del codo. ^{33, 34}

Sólo con estas condiciones los pacientes con TTC pueden ser manejados como una luxación simple. ¹

Quirúrgico: en caso de los pacientes no tener las condiciones necesarias para el tratamiento conservador, el tratamiento quirúrgico es el indicado, de hecho la mayoría de estos enfermos requieren de esta modalidad de tratamiento. ^{1, 9}

El abordaje quirúrgico más usado es el posterior ya que ofrece las siguientes ventajas: permite el acceso a la región medial y lateral del codo y tiene menos riesgo de dañar los nervios cutáneos al compararlo con las insisiones mediales y laterales. ^{1, 35, 36}

La desventaja de este abordaje radica en que en ocasiones se realizan colgajos mediales y laterales grandes los cuales pueden presentar hematomas y necrosis. ⁵

Se debe realizar la fijación de las fracturas del proceso coronoideo, la cúpula radial y reconstruir los ligamentos. ³⁷

En pacientes con fracturas del proceso coronoideo la inserción de la capsula anterior no debe ser liberada del mismo ya que la capsula proporciona estabilidad. El proceso coronoideo se puede fijar mediante la colocación de suturas a través de orificios, es importante anudar las suturas con el codo una vez reducido. En fracturas con más de un 50% de afección se colocan tornillos en aquellas más grandes se pueden colocar placas AO en la zona antero-medial. ^{38, 39}

Las opciones de tratamiento en pacientes con fractura de la cúpula radial son: extracción de fragmentos, reducción abierta y osteosíntesis y artroplastia. ^{40, 41}

Si la afección es menor del 25% de la cúpula radial, el fragmento es pequeño u osteoporótico y no articula con la articulación radio-cubital proximal el mismo puede ser extraído si la estabilidad del codo puede ser garantizada por la fijación del proceso coronoideo y la reparación de los ligamentos. ^{5, 42}

En caso de conminución de la cúpula radial, se realiza la reducción cruenta y osteosíntesis, colocación de la placa AO en la llamada zona de seguridad, es decir la que no guarda relación con la articulación radio-cubital proximal. Esta zona segura es identificada fácilmente durante la cirugía colocando el antebrazo en posición intermedia. ^{3, 37}

La extirpación de la cúpula radial sin su sustitución protésica esta contraindicada en pacientes con la TTC debido a que aumenta significativamente la inestabilidad del codo. ³⁷

La reparación de los ligamentos sigue al tratamiento de las fracturas. Las lesiones del ligamento lateral generalmente ocurren a nivel de su origen en el epicondilo lateral, las rupturas a través de su sustancia o de la inserción cubital son raras.^{3,9}

El ligamento lateral puede ser re-insertado en el epicondilo lateral mediante suturas de anclaje o trans-óseas, lo más importante es realizar la sutura en el punto isométrico del codo el cual está localizado en el centro de la curvatura del capitulum en el epicondilo lateral.^{8,37}

Si el ligamento medial está intacto, la sutura del ligamento colateral se realiza con el antebrazo en pronación, en caso contrario debe realizarse con el antebrazo en supinación para evitar la abertura del lado medial de la articulación.⁵

Una vez realizada la fijación del proceso coronoideo, cúpula radial y reconstrucción del ligamento lateral, realizamos un examen bajo fluoroscopia para determinar la estabilidad del ligamento medial, si el codo mantiene su congruencia de 30 grados de flexión a extensión total en varias posiciones de rotación, entonces la reparación del ligamento medial no está indicada, en caso de no reunir este requisito anterior está indicada la cirugía mediante la sutura del ligamento medial teniendo cuidado de no dañar el nervio cubital.^{3,9,36}

CONCLUSIONES

La TTC es una de las entidades traumáticas más devastadoras del codo, para su comprensión y manejo es de vital importancia el conocimiento de la biomecánica de la articulación con especial énfasis en los estabilizadores primarios, secundarios, mecanismo de producción. El cuadro clínico de esta entidad es la máxima expresión de un traumatismo a este nivel donde es necesario el examen vasculonervioso detallado de la extremidad. El tratamiento no es tarea fácil y solo en pacientes con condiciones muy selectas está indicado el tratamiento conservador. Por otra parte, el tratamiento quirúrgico es el de elección de acuerdo a la magnitud de la lesión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Morrey BF. Current concepts in the management of complex elbow trauma. Surgeon. 2009; 7(3):151-61.

2. Karlsson MK, Herbertsson P, Nordqvist A, Hasserijs R, Besjakov J. Long-term outcome of displaced radial neck fractures in adulthood. *Acta Orthop.* 2009; 1:1-4.
3. Mathew PK, Athwal GS, King GJ. Terrible triad injury of the elbow: current concepts. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009; 17(3):137-51.
4. Kuschner SH, Sharpe F. Elbow Dislocations. En: Baker CL, Plancher KD, editors. *Operative Treatment of Elbow Injuries.* New York: Springer Verlag; 2002.p.253-8.
5. Ring D. Fractures and Dislocations of the Elbow. En: Bucholz RW, Heckman JD, Court Brown CM, editors. *Rockwood & Green's Fractures in Adults.* 6 th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.p.991- 1049.
6. Kuhn MA, Kimball HL, Ross G. Treatment of Acute Elbow Dislocations. En: Berry DJ, Steinmann SP, editors. *Adult Reconstruction.* 1st ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.p.357-60.
7. Uresh S. Type 4 capitellum fractures: Diagnosis and treatment strategies. *Indian J Orthop.* 2009; 43(3):286-91.
8. Morrey BF, O'Driscoll SW. Fractures of the Coronoid and complex Instability of the Elbow. En: Morrey BF, editor. *Master Techniques in Orthopaedic Surgery: The Elbow.* 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.p.128- 38.
9. Morrey BF. Radial Head Fractures. En: Morrey BF, editor. *Master Techniques in Orthopaedic Surgery: The Elbow.* 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.p.84-102.
10. Wolf JM, Athwal GS, Shin AY, Dennison DG. Acute trauma to the upper extremity: what to do and when to do it. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91(5):1240-52.
11. Ioannis S, Dean GS. Dislocation and Ligament Injury of the Elbow and Forearm. En: Ziran BH, Smith WR, editors. *Fractures of the Upper Extremity.* New York. Marcel Dekker. 2004; 1-16.
12. Deutch SR, Jensen SL, Tyrdal S, Olsen BS, Sneppen O. Elbow joint stability following experimental osteoligamentous injury and reconstruction. *J Shoulder Elbow Surg.* 2003; 12(5):466-71.
13. Hadley HS, Wheeler JL, Manley PA. Traumatic fragmented medial coronoid process in a Chihuahua. *Vet Comp Orthop Traumatol.* 2009; 22(4):328-31.
14. Pollock JW, Brownhill J, Ferreira L, McDonald CP, Johnson J. The effect of anteromedial facet fractures of the coronoid and lateral collateral ligament

- injury on elbow stability and kinematics. *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91(6):1448-58.
15. Sharpe F, Kuschner SH. Radial Head Fractures. En: Baker CL, Plancher KD, editors. *Operative Treatment of Elbow Injuries.* New York: Springer Verlag. 2002; 207-22.
 16. Hartman MW, Steinmann SP. Radial Head Fractures. En: Berry DJ, Steinmann SP, editors. *Adult Reconstruction.* 1st ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007.p.380-4.
 17. Herbertsson P, Hasselius R, Josefsson PO, Besjakov J, Nyquist F. Mason type IV fractures of the elbow: a 14- to 46-year follow-up study. *J Bone Joint Surg Br.* 2009; 91(11):1499-504.
 18. Bennett JM, Mehlhoff TL. Reconstruction of the medial collateral ligament of the elbow. *J Hand Surg Am.* 2009; 34(9):1729-33.
 19. Winter M, Chuinard C, Cikes A, Pelegri C, Bronsard N. Surgical management of elbow dislocation associated with non-reparable fractures of the radial head. *Chir Main.* 2009; 28(3):158-67.
 20. Desai MM, Sonone SV, Badve SA. Terrible triad of the elbow: a case report of a new variant. *J Postgrad Med.* 2006; 52(1):43-4.
 21. Fern SE, Owen JR, Ordyna NJ, Wayne JS, Boardman ND. Complex varus elbow instability: a terrible triad model. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009; 18(2):269-74.
 22. Pollock JW, Pichora J, Brownhill J, Ferreira LM, McDonald CP. The influence of type II coronoid fractures, collateral ligament injuries, and surgical repair on the kinematics and stability of the elbow: an in vitro biomechanical study. *J Shoulder Elbow Surg.* 2009; 18(3):408-17.
 23. Lasanianos N, Garnavos C. An unusual case of elbow dislocation. *Orthopedics.* 2008; 31(8):806.
 24. Pike JM, Athwal GS, Faber KJ, King GJ. Radial head fractures--an update. *J Hand Surg Am.* 2009; 34(3):557-65.
 25. Zeiders GJ, Patel MK. Management of unstable elbows following complex fracture-dislocations--the "terrible triad" injury. *J Bone Joint Surg Am.* 2008; 90(Suppl 4):75-84.
 26. Pugh DM, McKee MD. The "terrible triad" of the elbow. *Tech Hand Up Extrem Surg.* 2002; 6(1):21-9.
 27. Ring D. Radial head fractures: open reduction internal fixation. En: Wiss DA, editor. *Master Techniques in Orthopaedic Surgery: Fractures.* 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.p.122- 41.

28. Adams JE, Hoskin TL, Morrey BF, Steinmann SP. Management and outcome of 103 acute fractures of the coronoid process of the ulna. *J Bone Joint Surg Br.* 2009; 91(5):632-5.
29. Lindenhovius AL, Jupiter JB, Ring D. Comparison of acute versus subacute treatment of terrible triad injuries of the elbow. *J Hand Surg [Am].* 2008; 33(6):920-6.
30. Sotereanos DG, Darlis NA, Wright TW, Goitz RJ, King GJ. Unstable fracture-dislocations of the elbow. *Instr Course Lect.* 2007; 56:369-76.
31. Egol KA, Immerman I, Paksima N, Tejwani N, Koval KJ. Fracture-dislocation of the elbow functional outcome following treatment with a standardized protocol. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2007; 65(4):263-70.
32. McKee MD, Jupiter JB. *Trauma to the Adult Elbow and Fractures of the Distal Humerus.* St Louis: Elsevier; 2003.
33. Pai V. Use of suture anchors for coronoid fractures in the terrible triad of the elbow. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2009; 17(1):31-5.
34. Doornberg JN, van Duijn J, Ring D. Coronoid fracture height in terrible-triad injuries. *J Hand Surg [Am].* 2006; 31(5):794-7.
35. Ring D, Hannouche D, Jupiter JB. Surgical treatment of persistent dislocation or subluxation of the ulnohumeral joint after fracture-dislocation of the elbow. *J Hand Surg [Am].* 2004; 29(3):470-80.
36. Ring D, Jupiter JB, Zilberfarb J. Posterior dislocation of the elbow with fractures of the radial head and coronoid. *J Bone Joint Surg Am.* 2002; 84-A(4):547-51.
37. Rineer CA, Guitton TG, Ring D. Radial head fractures: Loss of cortical contact is associated with concomitant fracture or dislocation. *J Shoulder Elbow Surg.* 2010; 19(1):21-5.
38. Doornberg JN, Ring D. Coronoid fracture patterns. *J Hand Surg [Am].* 2006; 31(1):45-52.
39. Seijas R, Joshi N, Hernández A, Catalán JM, Flores X, Nieto JM. Terrible triad of the elbow--role of the coronoid process: a case report. *J Orthop Surg (Hong Kong).* 2005; 13(3):296-9.
40. Stuffmann E, Baratz ME. Radial head implant arthroplasty. *J Hand Surg Am.* 2009; 34(4):745-54.
41. Hausmann JT, Vekszler G, Breitenseher M, Braunsteiner T, Vécsei V. Mason type-I radial head fractures and interosseous membrane lesions--a prospective study. *J Trauma.* 2009; 66(2):457-61.

42. Forthman C, Henket M, Ring DC. Elbow dislocation with intra-articular fracture: the results of operative treatment without repair of the medial collateral ligament. J Hand Surg [Am]. 2007; 32(8):1200-9.

Recibido: 19 de enero de 2010

Aprobado: 10 de marzo de 2010

Dr. Alejandro Álvarez López. Email: yenima@finlay.cmw.sld.cu