

Tratamiento de la Triada Terrible de codo con prótesis de cúpula radial

Treatment of terrible triad of the elbow with radial head prosthesis

Jiménez Martín, A.¹
 Contreras Joya, A.¹
 Santos Yubero, F. J.¹
 Najarro Cid, F. J.¹
 Sánchez Sotelo, J.²
 Pérez Hidago, S.¹

¹ Hospital FREMAP Sevilla. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

² Clínica Mayo, Rochester, Minnesota, U.S.A.

antonio_jimenez10@hotmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2015; 33 (2/2): 67-78

Recepción: 21/06/2015. Aceptación: 15/10/2015

Resumen

Introducción

Las fracturas de cabeza radial representan 30 casos/100000 habitantes/año. Constituyen el 33-75% de las fracturas del codo. La “Triada terrible de Hotchkiss” se caracteriza por fractura de cúpula radial, coronoides y luxación del codo. Nuestro objetivo es valorar los resultados del tratamiento con artroplastia de cabeza radial.

Material y métodos

Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo. Tamaño muestral de 22 pacientes. Variables analizadas: filiación, clasificación de Mason, aspectos quirúrgicos (demora, tiempo quirúrgico, tipo de prótesis, reintervenciones), tiempo rehabilitador, causas de fracaso protésico, complicaciones, hallazgos radiológicos (según Van-Riet), zonas de aflojamiento (Popovic), escalas M.E.P.S. y Cassebaum.

Abstract

Introduction

Radial head fractures represent 30 cases/100,000 population/year. They constitute 33-75% of elbow fractures. “Terrible Triad’s Hotchkiss” is characterized by radial head fracture, coronoid fracture and elbow dislocation. Our goal is to review results of treatment with radial head arthroplasty.

Material and methods

Observational, descriptive and retrospective study. Sample size of 22 patients. Variables analyzed were affiliation, Mason’s classification, surgical aspects (moment of surgery, surgical time, type of prosthesis, reoperation), rehabilitation time, causes of prosthetic failure, complications, radiographic findings (according to Van Riet), Popovic’s loosening areas, MEPS and Cassebaum’s scales.

Resultados

Edad media: $42,2 \pm 9,9$ años. 72.7% profesionales de grandes esfuerzos. La fractura Mason IV fue la más frecuente (72.7%) y la tipo I de Regan Morrey para coronoides (50%). Tiempo de intervención: $130,4 \pm 79,8$ minutos. Fijación externa en el 13.6%. M.E.P.S. final: $84,1 \pm 15,7$ puntos. Tiempo rehabilitador: $4,2 \pm 1,4$ meses. Alta por mejoría: 72.7%. Cassebaum bueno-excelente en el 85.7%. Hubo 13.6% de movilización protésica, 45.5% de osificaciones heterotópicas y sobredimensionado en el 22.7%.

Conclusiones

No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto al momento quirúrgico, tipo protésico o tipo de fractura de coronoides. Tan sólo en este último punto hubo más riesgo de infección a mayor tipo de Regan, asociado a una mayor manipulación quirúrgica.

El tratamiento de la triada terrible con prótesis de cúpula radial, en nuestra experiencia arrojó buenos resultados, aunque no está exento de complicaciones.

Palabras clave: triada terrible, codo, artroplastia, prótesis.

Results

Average age: 42.2 ± 9.9 years. 72.7% realized high demanding jobs. Mason's fracture type IV was the most frequent (72.7%) and the Regan-Morrey's type I was the most frequent of coronoid fracture (50%). Surgery time: 130.4 ± 79.8 minutes. External fixation was used in 13.6%. M.E.P.S. final: 84.1 ± 15.7 points. Rehabilitation time: 4.2 ± 1.4 months. 72.7% of patients came back to work. Cassebaum's results were good-excellent in 85.7% of patients. There were 13.6% of prostheses mobilization. heterotopic ossification appeared in 45.5% of cases and 22.7% presented overstuffing

Conclusions

There was no statistically significant difference about moment of surgery, prosthetic type, or coronoid fracture. Just about this last point there was more risk of infection when there was a worse Regan-Morrey's type, probably due to greater surgical manipulation. Treatment of the terrible triad with radial head prosthesis, in our experience, yielded good results, although it is not without complications.

Key words: Terrible triad, elbow, arthroplasty, prosthesis.

Introducción

La triada terrible de Hotchkiss^{1,2} se caracteriza por una luxación del codo, con fractura de cabeza radial y fractura de apófisis coronoides.

Considerando las estructuras dañadas se destacan varios puntos de interés:

Por una parte el complejo ligamentoso está formado por estructuras laterales y mediales.

El complejo ligamentario lateral (L.C.L.), está constituido por el ligamento colateral radial, el colateral lateral ulnar (L.U.C.L.), así como el ligamento anular. Esta estructura supone una restricción en varo y su lesión conlleva inestabilidad posterolateral rotatoria. Por otro lado, a nivel medial, el complejo ligamentario medial (L.C.M.) está constituido por un fascículo anterior, posterior y otro transversal, permitiendo cierta restricción en valgo y su lesión conllevaría una inestabilidad posteromedial rotatoria. La estabilidad de la articulación humerocubital es fundamental y la coronoides más allá de los 30° de flexión restringiría la luxación posterior^{3,4}.

Por otro lado, la cúpula radial aportaría el 40% de la estabilidad restante en la articulación radiocubital proximal (R.C.P.). En este sentido, para Fowler⁵, las fracturas de cabeza radial representan 30/100000 habitantes/año, constituyéndose en un 33-75% de las fracturas del codo. El tratamiento de fracturas de cabeza del radio asociada a daño ligamentoso con prótesis de cúpula radial arrojó resultados favorables entre 76-94% de los casos con seguimiento a largo plazo. Sin embargo, el desgaste capitelar y la artrosis a este nivel aparecían en el 19% de los casos a corto plazo y en el 74% de los casos a largo plazo⁴. Se suele utilizar la clasificación de Mason⁶, modificada por Johnston⁷, considerando 4 tipos: Tipo I (sin desplazamiento, hasta 2 mm de hundimiento), tipo II (más de 2 mm de desplazamiento), tipo III (conminutas) y tipo IV (con luxación).

En cuanto a la apófisis coronoides, las fracturas se han clasificado según Regan Morrey⁸ (considerando la punta de la coronoides (I), un fragmento inferior al 50% (II), o un fragmento que llegara hasta la base (III). Aunque actualmente se emplean otras

clasificaciones como la de O'Driscoll², que describe la fractura de la punta, la de la zona anteromedial o la basal. De todo ello, se deduce que la zona anteromedial es la más proclive a la inestabilidad rotatoria posteromedial, y que hasta un 50% de la coronoides es necesaria para conservar la estabilidad húmero cubital.

Nuestro objetivo es revisar los resultados los pacientes en aquellos casos que han sido tratados con prótesis de cúpula radial, con la experiencia de 11 años recogida en nuestro centro.

Material y métodos

Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, con un tamaño muestral de 22 pacientes. Se incluyeron todos los pacientes con triadas terribles que fueron intervenidos y a los que, dentro del tratamiento, se les implantó una prótesis en la cúpula radial, desde 2003 a 2014. Nivel de evidencia IV.

Las variables analizadas fueron: Datos de filiación (edad, sexo, lateralidad, profesión de alta o baja demanda funcional), clasificación de Mason, aspectos quirúrgicos (demora, tiempo quirúrgico, tipo de prótesis, cementación, reintervenciones), tiempo de rehabilitación, causas de fracaso protésico, complicaciones, hallazgos radiológicos (según Van-Riet¹⁰), zonas de aflojamiento protésico (Popovic¹¹), escalas Mayo Elbow Performance Score (M.E.P.S.^{12,13}) y Cassebaum^{14,15}. Se analizaron los resultados finales en cuanto a movilidad en flexión, extensión, pronación y supinación. Tiempo de seguimiento con un mínimo de 2 años y un máximo de 8 años, con una media de seguimiento en torno a los 3 años.

En función de las distintas variables empleadas, se utilizaron distintos tests estadísticos para ver si existían diferencias estadísticamente significativas en función del tipo de prótesis empleada, momento de intervención o grado de afectación de la coronoides. Para las variables categóricas, se utilizaron las tablas de contingencia y en concreto el test Chi Cuadrado y el test exacto de Fisher. Para las variables numéricas, se realizó un análisis previo mediante el test de Shapiro-Wilk, objetivando el carácter de distribución numérica no paramétrico en todas las variables analizadas, por lo que en el estudio cuando se analizaba el contraste entre 2 muestras independientes, se utilizó la U de Mann Whitney y para el caso del análisis de 3 muestras independientes, el test de Kruskal Wallis. En el análisis se buscaron intervalos de confianza del 95%.

Resultados

En la muestra analizada de 22 pacientes, la edad media fue de $42,2 \pm 9,9$ años, siendo todos los casos

afectados varones. Hubo un traumatismo directo en todos los casos. El 72,7% de los pacientes pertenecían a grupos de profesiones de alta demanda funcional, frente a un 27,3% de baja demanda funcional. La distribución de las lesiones fueron derechas en el 45,5% e izquierdas en el 45,5%.

La frecuencia de las lesiones de cabeza radial, según la clasificación de Mason⁶ Johnston⁷ fue: fracturas tipo II: 1 caso (4,5%), fracturas tipo III: 5 casos (22,7%) y fracturas tipo IV: 16 casos (72,8%). La distribución de las lesiones de la apófisis coronoides en función de la clasificación de Regan Morrey⁸ fue: fracturas tipo I: 11 casos (50%), fracturas tipo II: 8 casos (36,4%) y fracturas tipo III: 3 casos (13,6%).

Con respecto a la intervención quirúrgica, el tiempo de demora fue de $1,6 \pm 0,7$ semanas, el tiempo de intervención quirúrgica fue de $130,4 \pm 79,8$ minutos. El 45,5% de los casos se intervinieron en la primera semana de modo agudo, el 40,9% entre la primera y tercera semana y sólo 3 casos (13,6%), se intervinieron en la 4ª semana. La media de hospitalización fue de $3,3 \pm 1,3$ días. Se suturó el complejo ligamentario lateral (L.C.L.) en el 45,5%. La reparación fue con sutura transósea (27,3%), anclajes, como O.B.L. (Smith-Nephew Dyonics®) en 9,2% (**ver figura 1**), FastIn (DePuy-Mitek®) en 4,5%, o sutura directa de los cabos ligamentarios (termino-terminal), cuando era una rotura intersticial y no una desinserción, en el 4,5%. La fijación externa se utilizó en 3 casos (13,6%).

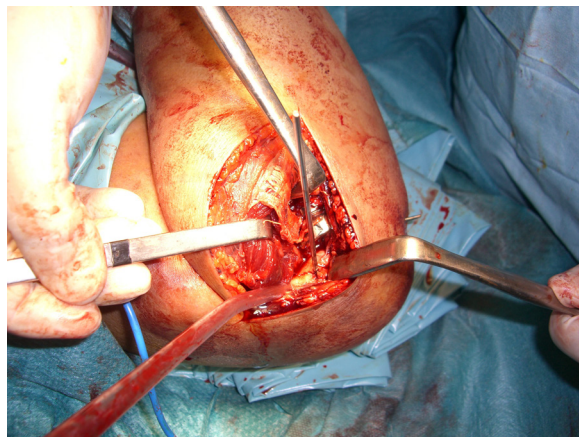


Fig. 1: Imagen intraoperatoria. Tras haber extirpado la cúpula radial conminuta, por el acceso de Kocher, se realizó la reparación con agujas de Kirschner de la apófisis coronoides. En un tercer tiempo se procedió a la artroplastia monopolar Acumed® y finalmente a la colocación de la broca para el anclaje en el punto isométrico en región humeral externa, para así reparar lo más anatómicamente posible el L.C.L.



Fig. 2: Ejemplo de artroplastia de cúpula radial tipo Tornier®. Obsérvese el anclaje para la reparación del complejo ligamentario externo (L.C.L.)



Fig. 3: Ejemplo de artroplastia de cúpula radial tipo Acumed®. En este caso, hay agujas de Kirschner en la coronoides.

Se utilizaron 2 tipos de prótesis, la bipolar de Tornier® (95,2%), (ver figura 2) y la monopolar de Acumed® (4,8%), (ver figura 3). Fueron cementadas en el 66,7% y no cementadas en el 33,3%. Se utilizó el vástago corto en el 71,4% y el vástago largo en el 28,6%.

Con respecto al tratamiento de las fracturas de coronoides fue: ortopédico (40,9%), reducción y osteosíntesis con agujas de Kirschner (45,5%), anclaje transóseo (4,5%) y extirpación de fragmento mínimo, conminuto y suelto de coronoides en 2 casos (9,1%). (Ver figura 4). La osteosíntesis del olécranon se realizó en 3 casos, (13,6%).

Se alcanzaron los siguientes resultados finales en cuanto a movilidad: Flexión: $128,8 \pm 19^\circ$, extensión: $16,09 \pm 12,9^\circ$ (mediana de 10°), pronación: $82,2 \pm 6,7^\circ$ y supinación: $75 \pm 12,9^\circ$.

En cuanto a los resultados de la escala de Cassebaum^{14;15}, fueron los siguientes: Muy bueno (flexión superior a 130° , extensión inferior a 15°) 54,5%; bueno. (flexión superior a 120° , extensión inferior a 40°) 27,3%; moderado (flexión superior a 110° , extensión sin déficit) 9,1% y pobre (flexión inferior a 110°) en el 9,1%.



Fig. 4: Fractura de cúpula radial tratada con prótesis Tornier®. Reconstrucción de la coronoides con agujas de Kirschner.

El resultado final medio de la M.E.P.S.: $84,1 \pm 15,7$ puntos. La distribución en función de los distintos grados alcanzados con esta escala fue: Excelente (más de 90 puntos) en el 38,1%; bueno (75-90 puntos) en el 47,6%; regular (60-74 puntos) en el

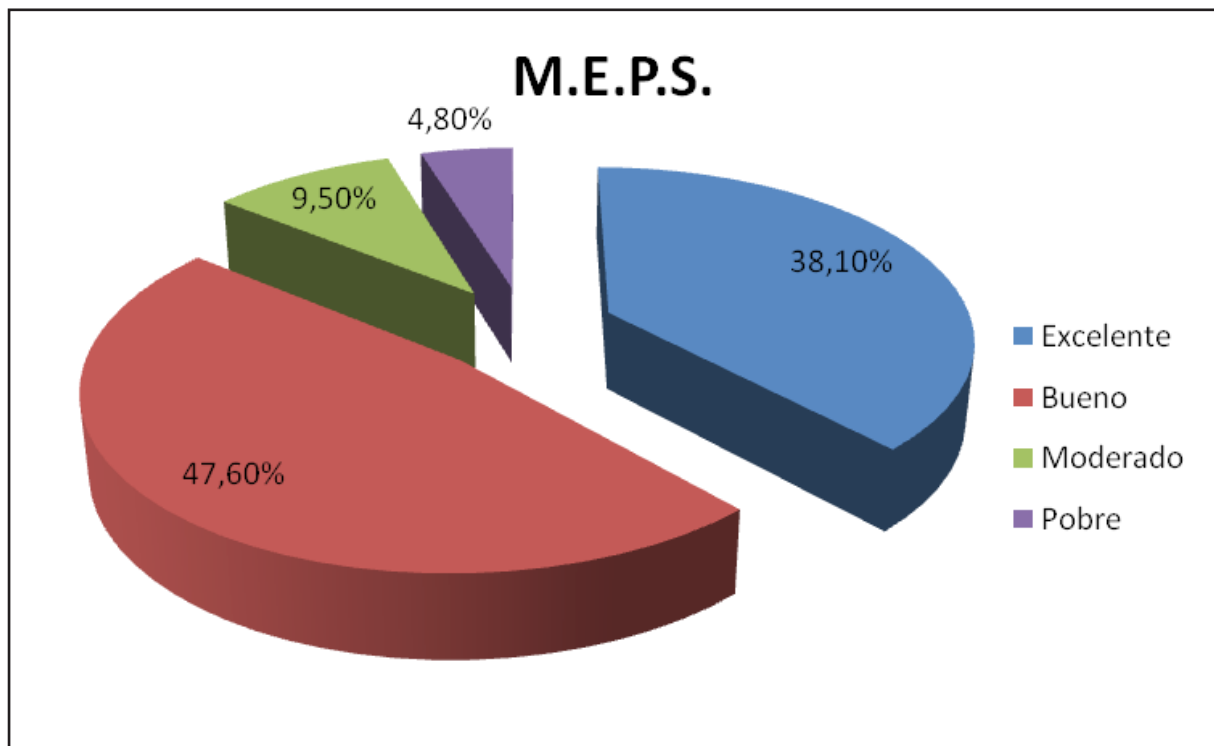


Fig. 5: Obsérvese la gran proporción, 85,7%, de los casos clasificados como excelentes o buenos, según la escala M.E.P.S.

9,5% y pobre. (menos de 60 puntos) en el 4,8%. Ver figura 5.

El tiempo de rehabilitación fue de $4,2 \pm 1,4$ meses. El tiempo de seguimiento con una mediana de 21 meses. El alta laboral fue por mejoría en el 72,7% y por informe propuesta en el 27,3%.

Hubo complicaciones en el 45,5% de la serie. De ese 45,5% con complicaciones destacaron las siguientes: Sinovitis, 1 caso, 10%; distrofia refleja, 1 caso, 10%; neuropatía cubital, 1 caso, 10%; gran rigidez, 2 casos, 20%; dolor residual, que no se calmaba con antiinflamatorios no esteroideos (A.I.N.E.s), 1 caso, 10%; infección protésica, 1 caso, 10%; capsulitis adhesiva del hombro, 1 caso, 10%; fracaso de la osteosíntesis de coronoides, 1 caso, 10% y parésia del nervio interóseo posterior (N.I.P.) en 1 caso, 10%.

Entre las secuelas encontradas en el análisis de toda la muestra destacaron la movilización protésica en 3 casos, 13,6%; osificación heterotópica en 10 casos, 45,5%, destacando ésta fundamentalmente en la cápsula anterior (75%) y cuello (25%). También se apreció aflojamiento en 8 casos, 36,4%, cuya distribución según Popovic¹¹ fue: zona 7 (14,3%), desde la zona 1 hasta la zona 6 (7,1%), zonas 1 y 7 (50%),

desde la zona 1 a la 7, todo el contorno del vástago (14,3%), y en zonas 2, 3, 4, 5 y 6 (14,3%). Apreciamos Overstuffing, o sobredimensionado protésico, en 5 casos, lo que correspondería con el 22,7% de la serie.

También hubo reintervenciones en el 42,9% de los casos (9 casos). La principal actuación en los pacientes que eran reintervenidos fue la retirada protésica en el 28,6%. Otras reintervenciones fueron la artrolysis abierta en 2 casos (9,1%), la artroscópica en 1 caso (4,5%), la retirada de AK en coronoides en 4 casos (18,2%), la retirada de cerclaje de olécranon en 1 caso (4,5%), así como, la retirada de la placa olecraniana en otro caso (4,5%).

Se consideró un tiempo de seguimiento con un mínimo de 2 años y un máximo de 8 años, con una media de seguimiento en torno a los 3 años.

Se realizó un estudio de contraste de hipótesis, para dilucidar si existían, o no, diferencias estadísticamente significativas en función de distintos aspectos. Analizamos la influencia el tiempo de demora quirúrgico, tipo protésico (cementado o no), tipo protésico (Tornier® o Acumed®), o coexistencia de fractura de coronoides, pudieran tener sobre aspectos como el tiempo quirúrgico, tiempo de hospi-

Variable	Tests	Tiempo quirúrgico	Hospitalización	Rehabilitación	M.E.P.S.	Osificaciones heterotópicas	Infección
Tiempo de demora quirúrgica	Kruskall Wallis	0.72	0.85	0.97	0.10		
Prótesis cementada o no	T Student	0.53	0.19	0.28			
	U de Mann Whitney				0.14		
Prótesis Tornier® o Acumed®	U de Mann Whitney	0.54		0.30			
Fractura de coronoides	Chi Cuadrado					0.05	0.03
	Kruskall Wallis		0.09	0.12			
	ANOVA	0.86			0.67		

Tabla 1. Influencia del tiempo de demora quirúrgico, tipo protésico (cementado o no), tipo protésico (Tornier® o Acumed®), o coexistencia de fractura de coronoides, sobre tiempo quirúrgico, tiempo de hospitalización, tiempo de rehabilitación, o resultado en escala M.E.P.S. Influencia de la coexistencia de fractura de coronoides, sobre la aparición de osificaciones heterotópicas o infecciones.

talización, tiempo de rehabilitación, o resultado en escala M.E.P.S. Con respecto a la coexistencia de fractura de coronoides, vimos, igualmente, si influía en la aparición de osificaciones heterotópicas o infecciones. En la **tabla 1**, se muestran los resultados obtenidos, en función de cada variable, así como, los tests empleados. Sólo se observaron diferencias estadísticamente significativas respecto a la aparición de osificaciones heterotópicas en función de la coexistencia de una fractura de coronoides. Estas osificaciones eran más frecuentes en los tipos II de Regan, con $p=0.05$. Igualmente, había más infecciones en los tipos III, con $p=0.03$, lo cual puede estar asociado a una mayor manipulación quirúrgica.

Discusión

El tratamiento de la triada terrible de Hotchkiss^{1,2} ha sido tradicionalmente quirúrgico¹⁶, sin embargo, algunos autores como Chan¹⁷ han planteado un tratamiento ortopédico. Este tratamiento requeriría

un seguimiento estrecho clínico y radiológico. Las principales indicaciones son un codo con reducción estable concéntrica, con arco de movimiento estable activo a un mínimo de 30° de flexión, asociado a fractura de cúpula radial con mínimo desplazamiento y sin bloqueo al movimiento y con fractura de la punta de la coronoides mínima, <2 mm (Regan Morrey I-II). En este trabajo nos centramos en revisar los casos tratados con prótesis de cúpula radial. Las indicaciones de dicha artroplastia para Fowler⁵ son fracturas agudas conminutas, aquellas en donde se afecte a más del 30% de la superficie articular radial, fracturas con 3 o más fragmentos, lesión de Essex-Lopresti, o inestabilidad asociada con lesión concomitante del ligamento colateral medial. Estas indicaciones son las que se han utilizado en nuestra serie.

De modo general, el tratamiento quirúrgico ha demostrado que puede restaurar la estabilidad del codo, con resultados favorables en cuanto a movilidad (hasta 112° de flexoextensión) y hasta 19.7

puntos en la escala Disabilities of Arm, Shoulder and Hand (D.A.S.H.), para Fitzgibbons¹⁸. En nuestra serie, hemos alcanzado los 144° de flexoextensión y hemos utilizado, fundamentalmente la escala M.E.P.S, por la objetividad en la medición de los distintos ítems (dolor, movilidad, estabilidad y cinco preguntas sobre función), adquiriendo un resultado de $84,1 \pm 15,7$ puntos, lo que puede corresponderse con lo expuesto por Fitzgibbons¹⁸.

En el tratamiento quirúrgico de estas lesiones el momento de la intervención tiene su interés. De hecho, para autores como Ring¹⁹, con 22 pacientes con triadas terribles, o McKee²⁰, con 40 pacientes, el tratamiento precoz, llevó a arcos de 17-117°, con resultados en la escala de Broberg Morrey²¹ de 88 puntos. Para otros autores como Pugh²², los arcos de flexoextensión fueron desde 20-135°, con pronosupinación de 135°. Alcanzaría buenos resultados en el 80%, según la escala M.E.P.S. Sin embargo, si el tratamiento era retrasado a más de 2 semanas, 20%, de la serie, las tasas de reintervención eran hasta del 15-20%, por inestabilidad, retirada de material o rigidez. Lindenhovius²³ realizó un estudio comparativo entre 18 pacientes con triada terrible tratados dentro de las 2 semanas posteriores al traumatismo, frente a 14 tratados después. Observó mejor arco de flexoextensión (113° Vs 93°, $p < 0.05$), así como, supinación, $p < 0.05$, en los pacientes intervenidos antes. La escala de Broberg-Morrey²¹ fue similar (90 frente a 87 puntos.) Para Rodríguez Martín²⁴, en su estudio sobre 137 triadas terribles de codo, se alcanzó un arco de 111.4° de flexoextensión, con M.E.P.S. de 85.6 puntos., cuando el tratamiento era entre las 2 primeras semanas. En nuestra experiencia el tiempo de demora quirúrgica fue de $1,6 \pm 0,7$ días, consiguiendo un resultado final en la escala M.E.P.S. de $84,1 \pm 15,7$ puntos. Hasta un 86.4% se intervinieron en las primeras 3 semanas. No hubo diferencias en nuestra serie en cuanto a la demora del procedimiento quirúrgico, ya fuera en: tiempo de intervención, $p = 0,72$; días de hospitalización, $p = 0,85$, meses de rehabilitación, $p = 0,97$, ó resultado de la escala M.E.P.S., $p = 0,10$. El análisis que se obtiene de nuestros datos es que creemos que lo importante es la correcta planificación de la cirugía, así como, la realización de la misma por un equipo quirúrgico habituado a esta patología. En nuestro centro y en otros, hay una Unidad de Miembro Superior, donde se focalizan estas cirugías. Creemos que puede ser útil su consideración. El tratamiento de urgencia, sin una TAC previa, podría suscitar errores diagnósticos

y terapéuticos. Por otro lado, hemos tenido casos que se han visto obligados a intervenir más tarde, bien por ser pacientes derivados de otros centros, bien por ser politraumatizados. En estos casos, igualmente, consideramos que lo más importante es la adecuada planificación quirúrgica, una correcta ejecución, dentro de lo posible, y una rehabilitación precoz.

En cuanto al tipo de tratamiento, en esta serie se han descrito sólo los casos de triadas terribles tratados mediante artroplastia de cúpula radial. Sin embargo, hay otros autores que preconizan el tratamiento de osteosíntesis. Así, Leigh²⁵ describió 24 codos con triadas terribles. De ellos, hubo 13 casos tratados con osteosíntesis de cúpula radial, frente a 11 casos tratados con artroplastia de cúpula radial. Los mayores valores en la escala D.A.S.H. fueron conseguidos con la artroplastia. No se apreciaron diferencias en escalas American Shoulder and Elbow Surgeons (A.S.E.S.) , flexoextensión o pronosupinación. Watters²⁶ publicó una serie de 39 casos de triadas terribles, tratadas en 9 casos con osteosíntesis y 30 casos con artroplastia. No se apreciaron diferencias en cuanto a movimiento. Todos los pacientes con prótesis tenían el codo estable, frente a 3 de 9 casos tratados con osteosíntesis, que fueron inestables, $p = 0,009$. Hubo más artrosis en los pacientes con prótesis ($p = 0,009$). No hubo diferencia en tasa de reintervenciones, $p = 0,45$. Tampoco en escala D.A.S.H. ($p = 0,71$). Por otro lado, dentro de los distintos tipos protésicos, Chantalit^{27,28} estudió 8 especímenes de codo. El pico de fuerza para la luxación del codo fue de 18 ± 2 N para las cabezas radiales nativas, lo cual no fue diferente de las monopolares, aunque sí muy diferente respecto de las prótesis bipolares (no anatómicas), $p = 0,0006$. Los estudios comparativos entre ambas prótesis en cadáver arrojan mejores resultados en estabilidad primaria para las prótesis monopolares, y peores para las bipolares con diferentes tasas de luxación o inestabilidad clínica²⁹. También controversia en cuanto a la utilización de un tipo u otro protésico, monopolar o bipolar, en función de las lesiones concomitantes. Así, para Hartzler³⁰, este asunto está sujeto a confusión. De este modo, cuando el L.C.L. se mantenía íntegro, no habría diferencias entre ambas prótesis en stress en valgo, ($p = 1,0$). Tampoco habría diferencias en cuanto a laxitud en rotación externa, al stress en valgo, ($p = 1,0$). Este autor concluye que el mayor efecto estabilizador de las prótesis de cúpula radial en triadas terribles sucede cuando la coronoi-

des se fracturaba, (monopolar: $3.3^\circ \pm 1.2^\circ$, $p = 0.15$; bipolar: $3.3^\circ \pm 1.2^\circ$, $p = 0.17$), aunque sin diferencias de nuevo entre ambos diseños protésicos. Para Giannicola³¹ las prótesis monopolares sin embargo, no reproducirían todas las variantes anatómicas del radio proximal y requerirían una meticulosa técnica quirúrgica, ya que cualquier error técnico podría producir incongruencia articular significativa. Las prótesis bipolares permitirían adaptarse a la anatomía de cada paciente y serían teóricamente más fáciles de poner. La desventaja sería la posible menor estabilidad articular y los cambios tribológicos ocasionados por el desgaste del polietileno. Otra teórica ventaja sería la reducción del aflojamiento séptico y del desgaste ocasionado tanto a nivel cubital, como a nivel humeral. En nuestra experiencia nos hemos centrado fundamentalmente en describir los casos tratados mediante prótesis bipolares, y sobre todo las del sistema Tornier®. Este sistema se utilizó en el 95.2% de la serie. No hemos encontrado diferencias, a pesar que, como hemos comentado antes, las pudiera haber en la bibliografía, en función del tipo protésico, Tornier® (bipolar) o Acumed® (monopolar), en cuanto a tiempo quirúrgico, $p=0,54$, ni tampoco, respecto al tiempo de rehabilitación, $p=0,30$. Tampoco la cementación influía en los resultados, ni en las complicaciones. Actualmente, estamos cambiando la indicación protésica a sistemas monopolares, como el de Acumed®, ya que, como hemos comentado antes, los estudios comparativos entre ambas prótesis parecen indicar mejores resultados en estabilidad primaria para las prótesis monopolares, y peores para las bipolares. El análisis de todo ello, nos lleva a pensar que ambos tipos protésicos son válidos, aunque ambos diseños están en constante evolución y podría, como está sucediendo en nuestro servicio, modificarse la tendencia a usar uno u otro, en función de los resultados futuros. Creemos que el análisis en el tiempo de modo continuado, aumentando nuestra base de datos, con mayor casuística o seguimiento, así como, la posibilidad de estudios multicéntricos, podrían suscitar nuevas conclusiones o tendencias futuras.

Con respecto a la actuación sobre la apófisis coronoides, Papatheodorou³², revisó 14 casos con triadas terribles alcanzando con su tratamiento hasta los 123° de flexoextensión, con un resultado final en la escala Broberg Morrey²¹ de 90-100 puntos, Las triadas con fracturas de coronoides tipo I-II, se trataban sin fijar la coronoides, cuando se reparaba o se reemplazaba la cúpula radial y se reconstruía el L.U.C.L. Sin embargo, Garrigues³³ consiguió arcos de flexoe-

xtensión de 115° en 40 pacientes con fijación de coronoides en los tipo anteriores y también en los tipos III. En nuestra serie, el tratamiento fue ortopédico en el tipo I en un 40.9%, dejando la osteosíntesis para los tipos II y III, donde las agujas de Kirschner representaron hasta un 45.5% de los casos. Hemos apreciado osificaciones heterotópicas, que eran más frecuentes en los tipos II de Regan, con $p=0.05$. Igualmente, había más infecciones en los tipos III, con $p=0.03$. El resultado funcional es favorable con arco de flexoextensión de 144° , lo cual está por encima de lo expuesto respecto de Papatheodorou³² o Garrigues³³. El análisis de estos datos nos lleva a considerar que, en nuestra experiencia, en aquellas fracturas tipo I, con afectación de la cápsula anterior aparecían más calcificaciones heterotópicas que en los casos tipo II. Por otro lado, a probablemente mayor manipulación intraoperatoria, en las tipo III, por ejemplo, con fragmentos mayores o más cominutos, existía mayor riesgo de infección asociado. También, tras revisar la bibliografía, creemos que nuestro tratamiento con agujas de Kirschner es igualmente correcto, ya que en gran parte de los trabajos revisados, también son utilizadas.

El tratamiento de este tipo de lesiones no está exento de complicaciones. Se han descrito la inestabilidad, en 1 de 22 pacientes³⁴; sinostosis radiocubital; infección de herida; artrosis, con diferencias según los autores: Pugh (39%), Garrigues (28%), o Lindenhovius (67%); osificación heterotópica²³ (11%); rigidez³⁵ (59%) y afectación del nervio cubital, requiriendo neurlisis³⁵ (21%).

En nuestra experiencia hubo hasta un 45.5% de complicaciones, donde hubo grandes rigideces en 2 casos (9%), 1 infección, una paresia del interóseo posterior (4.5%), entre otras. También hubo secuelas como la movilización protésica en 3 casos, o la osificación heterotópica en 10 casos (45 %). El análisis de estos datos nos lleva a pensar que una correcta rehabilitación, precoz e intensiva, evitaría la temida rigidez, siendo en nuestra serie de 9%, frente a otras series³⁵ del 59%. Una correcta planificación quirúrgica, abordaje y un equipo quirúrgico experimentado podrían asociar menor riesgo de lesiones neurológicas asociadas, teniendo en nuestra serie un 4.5% de lesiones neurológicas, frente a otras series³⁵ con 21%. Sin embargo, creemos que la utilización de indometacina profiláctica postquirúrgica, podría reducir la elevada tasa de osificaciones heterotópicas presentes en nuestra serie (45%), lo cual está por encima de otros registros, como el 11%, de otros autores²³.

Conclusiones

No hubo diferencias estadísticamente significativas en cuanto al momento quirúrgico, tipo protésico o tipo de fractura de coronoides. Tan sólo en este último punto, hubo más riesgo de infección a mayor tipo de Regan, asociado a una mayor manipulación quirúrgica.

El tratamiento de la triada terrible con prótesis de cúpula radial, en nuestra experiencia arrojó buenos resultados, aunque no está exento de complicaciones.

Conflicto de intereses: “Los autores no hemos recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco hemos firmado ningún acuerdo por el que vayamos a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial. Por otra parte, ninguna entidad comercial ha pagado, ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estamos afiliados.”

Agradecimientos: Quisiéramos agradecer al Sr. González y a la Sra. Betanzos, la ayuda en la realización de la fotografía intraoperatoria que se presenta.

Bibliografía

1. Hotchkiss R.N. *Fractures and dislocations of the elbow*. Rockwood and Green's Fractures in Adults, Vol.1.4th ed.Philadelphia: J.B.Lippincott; 1996:929-1024.
2. Hotchkiss RN, Weiland AJ. Valgus stability of the elbow. *J Orthop Res*.1987;5(3):372-7. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hotchkiss+RN%2C+Weiland+AJ.+Valgus+stability+of+the+elbow.+J+Orthop+Res.1987%3B5\(3\)%3A372-7.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hotchkiss+RN%2C+Weiland+AJ.+Valgus+stability+of+the+elbow.+J+Orthop+Res.1987%3B5(3)%3A372-7.)
3. Dodds SD, Fishler T. Terrible triad of the elbow. *Orthop Clin North Am*.2013 Jan;44(1):47-58. doi: 10.1016/j.ocl.2012.08.006. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dodds+SD+%2C+Fishler+T.+Terrible+triad+of+the+elbow.+Orthop+Clin+North+Am.2013+Jan%3B44\(1\)%3A47-58.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Dodds+SD+%2C+Fishler+T.+Terrible+triad+of+the+elbow.+Orthop+Clin+North+Am.2013+Jan%3B44(1)%3A47-58.)
4. Tarassoli P, McCann P, Amirfeyz R. Complex instability of the elbow. *Injury*.2013. doi: 10.1016/j.injury.2013.09.032. Enlace de Pubmed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Tarassoli+P+%2C+McCann+P%2C+Amirfeyz+R.+Complex+instability+of+the+elbow.+Injury.2013>
5. Fowler JR, Goitz RJ. Radial head fractures: indications and outcomes for radial head arthroplasty. *Orthop Clin North Am*.2013 Jul;44(3):425-31. doi: 10.1016/j.ocl.2013.03.013. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fowler+JR%2C+Goitz+RJ.+Radial+head+fractures%3A+indications+and+outcome+for+radial+head+arthroplasty.+Orthop+Clin+North+Am.2013+Jul%3B44\(3\)%3A425-31.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fowler+JR%2C+Goitz+RJ.+Radial+head+fractures%3A+indications+and+outcome+for+radial+head+arthroplasty.+Orthop+Clin+North+Am.2013+Jul%3B44(3)%3A425-31.)
6. Mason ML. Some observations on fractures of the head of the radius with a review of one hundred cases. *Br J Surg*.1954 Sep;42(172):123-32. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mason+ML.+Some+observations+on+fractures+of+the+head+of+the+radius+with+a+review+of+one+hundred+cases.+Br+J+Surg.1954+Sep%3B42\(172\)%3A123-32.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Mason+ML.+Some+observations+on+fractures+of+the+head+of+the+radius+with+a+review+of+one+hundred+cases.+Br+J+Surg.1954+Sep%3B42(172)%3A123-32.)
7. Johnston GW. A follow-up of one hundred cases of fractures of the head of the radius with a review of the literature. *Ulster Med J*. 1962; 31: 51-6. Enlace de PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Johnston+GW.+A+follow-up+of+one+hundred+cases+of+fractures+of+the+head+of+the+radius+with+a+review+of+the+literature.+Ulster+Med+J.1962%3B31%3A51-6.> Enlace al artículo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2384652/>
8. Regan W, Morrey BF. Classification and treatment of coronoid process fractures. *Orthopedics*.1992 Jul;15(7):845-8. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Regan+W%2C+Morrey+BF.+Classification+and+treatment+of+coronoid+process+fractures.+Orthopedics.1992+Jul%3B15\(7\):845-8.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Regan+W%2C+Morrey+BF.+Classification+and+treatment+of+coronoid+process+fractures.+Orthopedics.1992+Jul%3B15(7):845-8.)
9. O'Driscoll SW, Jupiter JB, Cohen MS, et al. Ring D McKee MD. Difficult elbow fractures: pearls and pitfalls. *Instr Course Lect* 2003;52:113-134. Enlace de PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=O'Driscoll+SW%2C+Jupiter+JB%2C+Cohen+MS%2C+et+al.+Ring+D+McKee+MD.+Difficult+elbow+fractures%3A+pearls+and+pitfalls.+Instr+Course+Lect+2003%3B52%3A113-134.>
10. Van Riet R, Sanchez-Sotelo, Morrey BF. Failure of metal radial head replacement. *J Bone Joint Surg [Br]*2010;92-B:661-7. doi: 10.1302/0301-620X.92B5.23067. Enlace de PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Van+Riet+R%2C+Sanchez-Sotelo+%2C+Morrey+BF.+Failure+of+metal+radial+head+replacement.+J+Bone+Joint+Surg+%5BB%5D2010%3B92-B%3A661-7.>
11. Popovic N, Lemaire R, Georis P, et al. Mid-term results with a bipolar radial head prosthesis: radiographic evidence of loosening at the bone-cement interface. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89:2469-76. Enlace de PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Popovic+N%2C+Lemaire+R%2C+Georis+P%2C+et+al.+Midterm+results+with+a+bipolar+radial+head+prosthesis%3A+radiographic+evidence+of+loosening+at+the+bone-cement+interface.+J+Bone+Joint+Surg+Am+2007%3B89%3A2469-76.>
12. Morrey BF, An KN. Functional evaluation of the elbow. *The elbow and its disorders*.3rd ed.Philadelphia.W.B.Saunders; 2000.p.74-83.
13. O'Driscoll SW. Optimizing stability in distal humeral fracture fixation. *J Shoulder Elbow Surg*.2005 Jan-Feb;14(1 Suppl S):186S-194S. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=O'Driscoll+SW.+Optimizing+stability+in+distal+humeral+fracture+fixation.+J+Shoulder+Elbow+Surg.2005+Jan-Feb%3B14\(1+Suppl+S\)%3A186S-194S.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=O'Driscoll+SW.+Optimizing+stability+in+distal+humeral+fracture+fixation.+J+Shoulder+Elbow+Surg.2005+Jan-Feb%3B14(1+Suppl+S)%3A186S-194S.)
14. Cassebaum WH. Open reduction of T and Y fractures of the lower end of the humerus. *J Trauma* 1969;9:915-25. Enlace de PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Cassebaum+WH.+Open+reduction+of+T+and+Y+fractures+of+the+lower+end+of+the+humerus.+J+Trauma+1969%3B9%3A915-25.>
15. Liu JJ, Ruan HJ, Wang JG, et al. Double-column fixation for type C fractures of the distal humerus in the elderly. *J Shoulder Elbow Surg*.2009 Jul-Aug;18(4):646-51. doi: 10.1016/j.jse.2008.12.012. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Liu+JJ%2C+Ruan+HJ%2C+Wang+JG%2C+et+al.+Double-column+fixation+for+type+C+fractures+of+the+distal+humerus+in+the+elderly.+J+Shoulder+Elbow+Surg.2009+Jul-Aug;18\(4\):646-51.](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Liu+JJ%2C+Ruan+HJ%2C+Wang+JG%2C+et+al.+Double-column+fixation+for+type+C+fractures+of+the+distal+humerus+in+the+elderly.+J+Shoulder+Elbow+Surg.2009+Jul-Aug;18(4):646-51.)

uan+HJ%2C+Wang+JG%2C+et+al.+Double-column+fixation+for+type+C+fractures+of+the+distal+humerus+in+the+elderly.+J+Shoulder+Elbow+Surg.2009+Jul-Aug%3B18(4)%3A646-51.

16. Cecilia López D. Luxaciones y triada terrible de Hotchkiss. 4º. Monografía SATO. Patología traumática del codo y sus secuelas: Nuevas ideas. 2011, Capítulo 11, 131-139.

17. Chan K, MacDermid JC, Faber KJ, et al. Can we treat select terrible triad injuries nonoperatively? Clin Orthop Relat Res. 2014 Jul; 472(7):2092-9. doi: 10.1007/s11999-014-3518-9. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chan+K%2C+MacDermid+JC%2C+Faber+KJ%2C+et+al.+Can+we+treat+select+terrible+triad+injuries+nonoperatively%3F+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472\(7\)%3A2092-9](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chan+K%2C+MacDermid+JC%2C+Faber+KJ%2C+et+al.+Can+we+treat+select+terrible+triad+injuries+nonoperatively%3F+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472(7)%3A2092-9). Enlace al artículo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4048392/>

18. Fitzgibbons PG, Louie D, Dyer GS, et al. Functional outcomes after fixation of “terrible triad” elbow fracture dislocations. Orthopedics. 2014 Apr 1; 37(4):e373-6. doi: 10.3928/01477447-20140401-59. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fitzgibbons+PG%2C+Louie+D%2C+Dyer+GS%2C+et+al.+Functional+outcomes+after+fixation+of+%22terrible+triad%22+elbow+fracture+dislocations.+Orthopedics.2014+Apr+1%3B37\(4\)%3Ae373-6](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Fitzgibbons+PG%2C+Louie+D%2C+Dyer+GS%2C+et+al.+Functional+outcomes+after+fixation+of+%22terrible+triad%22+elbow+fracture+dislocations.+Orthopedics.2014+Apr+1%3B37(4)%3Ae373-6). Enlace al artículo: <http://www.healio.com/orthopedics/journals/ortho/2014-4-37-4/%7B4a11c2a8-dc8b-4736-81dc-e1f405b6c140%7D/functional-outcomes-after-fixation-of-terrible-triad-elbow-fracture-dislocations>

19. 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 Apr; 84-A(4):547-51. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ring+D%2C+Jupiter+JB%2C+Zilberfarb+J.+Posterior+dislocation+of+the+elbow+with+fractures+of+the+radial+head+and+coronoid.+J+Bone+Joint+Surg+Am.2002+Apr%3B84-A\(4\)%3A547-51](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Ring+D%2C+Jupiter+JB%2C+Zilberfarb+J.+Posterior+dislocation+of+the+elbow+with+fractures+of+the+radial+head+and+coronoid.+J+Bone+Joint+Surg+Am.2002+Apr%3B84-A(4)%3A547-51).

20. McKee MD, Pugh DM, Wild LM, et al. Standard surgical protocol to treat elbow dislocations with radial head and coronoid fractures. Surgical technique. J Bone Joint Surg Am. 2005 Mar; 87 Suppl 1(Pt 1):22-32. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=McKee+MD%2C+Pugh+DM%2C+Wild+LM%2C+et+al.+Standard+surgical+protocol+to+treat+elbow+dislocations+with+radial+head+and+coronoid+fractures.+Surgical+technique.+J+Bone+Joint+Surg+Am.2005+Mar%3B87+Suppl+1\(Pt+1\)%3A22-32](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=McKee+MD%2C+Pugh+DM%2C+Wild+LM%2C+et+al.+Standard+surgical+protocol+to+treat+elbow+dislocations+with+radial+head+and+coronoid+fractures.+Surgical+technique.+J+Bone+Joint+Surg+Am.2005+Mar%3B87+Suppl+1(Pt+1)%3A22-32).

21. Broberg MA, Morrey BF. Results of treatment of fracture-dislocations of the elbow. Clin Orthop Relat Res. 1987 Mar; 216:109-19. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Broberg+MA%2C+Morrey+BF.+Results+of+treatment+of+fracture-dislocations+of+the+elbow.+Clin+Orthop+Relat+Res.1987+Mar%3B216\)%3A109-19](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Broberg+MA%2C+Morrey+BF.+Results+of+treatment+of+fracture-dislocations+of+the+elbow.+Clin+Orthop+Relat+Res.1987+Mar%3B216)%3A109-19).

22. Pugh DM, McKee MD. The “terrible triad” of the elbow. Tech Hand Up Extrem Surg. 2002 Mar; 6(1):21-9. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pugh+DM%2C+McKee+MD.+The+%22terrible+triad%22+of+the+elbow.+Tech+Hand+Up+Extrem+Surg.2002+Mar%3B6\(1\)%3A21-9](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Pugh+DM%2C+McKee+MD.+The+%22terrible+triad%22+of+the+elbow.+Tech+Hand+Up+Extrem+Surg.2002+Mar%3B6(1)%3A21-9).

23. Lindenhovius AL, Jupiter JB, Ring D. Comparison of acute versus subacute treatment of terrible triad injuries of the elbow. J Hand Surg Am. 2008 Jul-Aug; 33(6):920-6. doi: 10.1016/j.jhsa.2008.02.007. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lindenhovius+AL%2C+Jupiter+JB%2C+Ring+D.+Comparison+of+acute+versus+subacute+treatment+of+terrible+triad+injuries+of+the+elbow.+J+Hand+Surg+Am.2008+Jul-Aug%3B33\(6\)%3A920-6](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Lindenhovius+AL%2C+Jupiter+JB%2C+Ring+D.+Comparison+of+acute+versus+subacute+treatment+of+terrible+triad+injuries+of+the+elbow.+J+Hand+Surg+Am.2008+Jul-Aug%3B33(6)%3A920-6).

24. Rodriguez-Martin J, Pretell-Mazzini J, Andres-Esteban EM, et al. Outcomes after terrible triads of the elbow treated with the current surgical protocols. A review. Int Orthop. 2011 Jun; 35(6):851-60. doi: 10.1007/s00264-010-1024-6. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Rodriguez-Martin+J%2C+Pretell-Mazzini+J%2C+Andres-Esteban+EM%2C+et+al.+Outcomes+after+terrible+triads+of+the+elbow+treated+with+the+current+surgical+protocols.+A+review.+Int+Orthop.2011+Jun%3B35\(6\)%3A851-60](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Rodriguez-Martin+J%2C+Pretell-Mazzini+J%2C+Andres-Esteban+EM%2C+et+al.+Outcomes+after+terrible+triads+of+the+elbow+treated+with+the+current+surgical+protocols.+A+review.+Int+Orthop.2011+Jun%3B35(6)%3A851-60). Enlace del artículo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3103950/>

25. Leigh WB, Ball CM. Radial head reconstruction versus replacement in the treatment of terrible triad injuries of the elbow. J Shoulder Elbow Surg. 2012 Oct; 21(10):1336-41. doi: 10.1016/j.jse.2012.03.005. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Leigh+WB%2C+Ball+CM.+Radial+head+reconstruction+versus+replacement+in+the+treatment+of+terrible+triad+injuries+of+the+elbow.+J+Shoulder+Elbow+Surg.2012+Oct%3B21\(10\)%3A1336-41](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Leigh+WB%2C+Ball+CM.+Radial+head+reconstruction+versus+replacement+in+the+treatment+of+terrible+triad+injuries+of+the+elbow.+J+Shoulder+Elbow+Surg.2012+Oct%3B21(10)%3A1336-41).

26. Watters TS, Garrigues GE, Ring D, et al. Fixation versus replacement of radial head in terrible triad: is there a difference in elbow stability and prognosis? Clin Orthop Relat Res. 2014 Jul; 472(7):2128-35. doi: 10.1007/s11999-013-3331-x. Enlace de PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Watters+TS%2C+Garrigues+GE%2C+Ring+D%2C+et+al.+Fixation+versus+replacement+of+radial+head+in+terrible+triad%3A+is+there+a+difference+in+elbow+stability>

ty+and+prognosis%3F+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472(7)%3A2128-35. Enlace al artículo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4048405/>

27. Chanlalit C, Fitzsimmons , Moon J, et al. Radial head prosthesis micromotion characteristics: Partial versus fully grit-blasted stems. *J Shoulder Elbow Surg* (2011) 20, 27-32. doi: 10.1016/j.jse.2010.05.030. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chanlalit+C%2C+Fitzsimmons+%2C+Moon+J%2C+et+al.+Radial+head+prosthesis+micromotion+characteristics%3A+Partial+versus+fully+grit-blasted+stems.+J+Shoulder+Elbow+Surg+\(2011\)+20%2C+27-32+](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chanlalit+C%2C+Fitzsimmons+%2C+Moon+J%2C+et+al.+Radial+head+prosthesis+micromotion+characteristics%3A+Partial+versus+fully+grit-blasted+stems.+J+Shoulder+Elbow+Surg+(2011)+20%2C+27-32+).

28. Chanlalit C, Shukla DR Fitzsimmons JS, et al. Influence of prosthetic design on radiocapitellar concavity-compression stability. *J Shoulder Elbow Surg* (2011) 20, 885-90. doi: 10.1016/j.jse.2011.03.009. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chanlalit+C%2C+Shukla+DR+Fitzsimmons+JS%2C+et+al.+Influence+of+prosthetic+design+on+radiocapitellar+concavity-compression+stability.+J+Shoulder+Elbow+Surg+\(2011\)+20%2C+885-90](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chanlalit+C%2C+Shukla+DR+Fitzsimmons+JS%2C+et+al.+Influence+of+prosthetic+design+on+radiocapitellar+concavity-compression+stability.+J+Shoulder+Elbow+Surg+(2011)+20%2C+885-90).

29. Chanlalit C, Shukla DR, Fitzsimmons JS, et al. Radiocapitellar stability: the effect of soft tissue integrity on bipolar versus monopolar radial head prostheses. *J Shoulder Elbow Surg* (2011) 20, 219-25 . doi: 10.1016/j.jse.2010.10.033. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chanlalit+C%2C+Shukla+DR%2C+Fitzsimmons+JS%2C+et+al.+Radiocapitellar+stability%3A+the+effect+of+soft+tissue+integrity+on+bipolar+versus+monopolar+radial+head+prostheses.+J+Shoulder+Elbow+Surg+\(2011\)+20%2C+219-25+](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Chanlalit+C%2C+Shukla+DR%2C+Fitzsimmons+JS%2C+et+al.+Radiocapitellar+stability%3A+the+effect+of+soft+tissue+integrity+on+bipolar+versus+monopolar+radial+head+prostheses.+J+Shoulder+Elbow+Surg+(2011)+20%2C+219-25+).

30. Hartzler RU, Morrey BF, Steinmann SP, et al. Radial head reconstruction in elbow fracture-dislocation: monopolar or bipolar prosthesis? *Clin Orthop Relat Res.*2014 Jul;472(7):2144-50 . doi: 10.1007/s11999-014-3672-0. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hartzler+RU%2C+Morrey+BF%2C+Steinmann+SP%2C+et+al.+Radial+head+reconstruction+in+elbow+fracture-dislocation%3A+monopolar+or+bipolar+prosthesis%3F+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472\(7\)%3A2144-50+](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Hartzler+RU%2C+Morrey+BF%2C+Steinmann+SP%2C+et+al.+Radial+head+reconstruction+in+elbow+fracture-dislocation%3A+monopolar+or+bipolar+prosthesis%3F+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472(7)%3A2144-50+). Enlace al artículo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4048430/>

31. Giannicola G, Sacchetti FM, Greco A, et al. Management of complex elbow instability. *Musculoskelet Surg.*2010 May;94 Suppl 1:S25-36. doi: 10.1007/s12306-010-0065-8. Enlace de PubMed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Giannicola+G%2C+>

[Sacchetti+FM%2C+Greco+A%2C+et+al.+Management+of+complex+elbow+instability.+Musculoskelet+Surg.2010+May%3B94+Suppl+1%3AS25-36](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Sacchetti+FM%2C+Greco+A%2C+et+al.+Management+of+complex+elbow+instability.+Musculoskelet+Surg.2010+May%3B94+Suppl+1%3AS25-36).

32. Papatheodorou LK, Rubright JH, Heim KA, et al. Terrible triad injuries of the elbow: does the coronoid always need to be fixed? *Clin Orthop Relat Res.*2014 Jul;472(7):2084-91. doi: 10.1007/s11999-014-3471-7. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Papatheodorou+LK%2C+Rubright+JH%2C+Heim+KA%2C+et+al.+Terrible+triad+injuries+of+the+elbow%3A+does+the+coronoid+always+need+to+be+fixed%3F+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472\(7\)%3A2084-91](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Papatheodorou+LK%2C+Rubright+JH%2C+Heim+KA%2C+et+al.+Terrible+triad+injuries+of+the+elbow%3A+does+the+coronoid+always+need+to+be+fixed%3F+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472(7)%3A2084-91). Enlace del artículo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4048399/>

33. Garrigues GE, Wray WH 3rd, Lindenhovius AL, et al. Fixation of the coronoid process in elbow fracture-dislocations. *J Bone Joint Surg Am.*2011 Oct 19;93(20):1873-81. doi: 10.2106/JBJS.I.01673. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Garrigues+GE%2C+Wray+WH+3rd%2C+Lindenhovius+AL%2C+et+al.+Fixation+of+the+coronoid+process+in+elbow+fracture-dislocations.+J+Bone+Joint+Surg+Am.2011+Oct+19%3B93\(20\)%3A1873-81](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Garrigues+GE%2C+Wray+WH+3rd%2C+Lindenhovius+AL%2C+et+al.+Fixation+of+the+coronoid+process+in+elbow+fracture-dislocations.+J+Bone+Joint+Surg+Am.2011+Oct+19%3B93(20)%3A1873-81).

34. 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 Oct;32(8):1200-9. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Forthman+C%2C+Henket+M%2C+Ring+DC.+Elbow+dislocation+with+intra-articular+fracture%3A+the+results+of+operative+treatment+without+repair+of+the+medial+collateral+ligament.+J+Hand+Surg+Am.2007+Oct%3B32\(8\)%3A1200-9](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Forthman+C%2C+Henket+M%2C+Ring+DC.+Elbow+dislocation+with+intra-articular+fracture%3A+the+results+of+operative+treatment+without+repair+of+the+medial+collateral+ligament.+J+Hand+Surg+Am.2007+Oct%3B32(8)%3A1200-9).

35. Gupta A, Barei D, Khwaja A, et al. Single-staged treatment using a standardized protocol results in functional motion in the majority of patients with a terrible triad elbow injury. *Clin Orthop Relat Res.*2014 Jul;472(7):2075-83 . doi: 10.1007/s11999-014-3475-3. Enlace de PubMed: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gupta+A%2C+Barei+D%2C+Khwaja+A%2C+et+al.+Single-staged+treatment+using+a+standardized+protocol+results+in+functional+motion+in+the+majority+of+patients+with+a+terrible+triad+elbow+injury.+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472\(7\)%3A2075-83+](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Gupta+A%2C+Barei+D%2C+Khwaja+A%2C+et+al.+Single-staged+treatment+using+a+standardized+protocol+results+in+functional+motion+in+the+majority+of+patients+with+a+terrible+triad+elbow+injury.+Clin+Orthop+Relat+Res.2014+Jul%3B472(7)%3A2075-83+). Enlace del artículo: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4048418/>