

4ª Monografía de la SATO



Patología traumática del codo y sus secuelas: Nuevas ideas



Presentado
por el Dr. Joaquín
Sánchez-Sotelo

MAYO
CLINIC



Editores

Pedro Bernáldez Domínguez
Daniel Cansino Muñoz-Repiso



Grupo Andalus
de Codo y Hombro
(GANCHO)



This image displays a variety of orthopedic implants. At the top left is a blue locking plate with multiple locking screws. To its right is a locking nail with a locking screw. Below the plate are four locking washers in silver and gold. To the right of the washers is a locking pin. At the bottom right is a locking screw.

ACUMED IBÉRICA S.L.U.
 Álvaro Caballero, 14, 28023 Madrid
 Tel: 913 516 357 acumed@acumed.es
www.acumed.es

SOLUCIONES MBA PARA LA CIRUGÍA DEL CODO

RHS[®]
SISTEMA DE
CABEZA RADIAL



LATITUDE[®]
HEMIPRÓTESIS Y PRÓTESIS
TOTAL DE CODO



MBA[®]

www.mba.eu

4ª Monografía de la SATO

Patología traumática del codo y sus secuelas: Nuevas ideas

Editores

Pedro Bernáldez Domínguez
Daniel Cansino Muñoz-Repiso



Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro pueden reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopias, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin el previo permiso escrito del editor.

© Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia
Colegio Médico, Avda. de la Borbolla, 47 - 41013 Sevilla

Maquetación: www.tipografiko.com (David Carmona Fernández)

Impresión: Lienzo Gráfico

ISBN-13: 978-84-694-3184-9

Nº de registro: 11/43490

Depósito Legal: SE 3942-2011

Índice de autores

(Orden alfabético. Aparece el primer autor del capítulo)

Dr. Pedro Bernáldez Domínguez

Doctor en Medicina y Cirugía. Facultativo Especialista de Área COT. Hospital de Riotinto (Huelva) y USP Sagrado Corazón (Sevilla). Coordinador Grupo GANCHO.

Dra. Pilar Bernáldez Domínguez

Servicio de Radiodiagnóstico. Aparato Locomotor. Hospital Juan Ramón Jiménez. (Huelva).

Dr. Daniel Cansino Muñoz-Repiso

Facultativo Especialista de Área COT. Hospital de Osuna (Sevilla) y USP Sagrado Corazón (Sevilla).

Dr. David Cecilia López

Doctor en Medicina y Cirugía. Profesor asociado COT Facultad de Medicina Universidad Complutense (Madrid), Facultativo Especialista de Área. Hospital 12 de Octubre (Madrid).

Dr. Miguel Cuadros Romero

Doctor en Medicina y Cirugía. Facultativo Especialista de Área COT. Jefe de Sección. Hospital Virgen de la Victoria (Málaga). Presidente SATO.

Dr. Manuel Delgado Alaminos

Doctor en Medicina y Cirugía. Facultativo Especialista de Área COT. Jefe de Sección. Hospital Virgen de las Nieves (Granada).

Dr. Xavier Espiga Tugas

Facultativo Especialista COT. Hospitales IMAS Mar – Esperanza. Universidad Autónoma de Barcelona.

Dr. Miguel Flores Ruiz

Facultativo Especialista de Área COT. Hospital Puerta del Mar (Cádiz).

Dr. Jerónimo de la Hoz Marín

Jefe de Sección. Facultativo Especialista de Área COT. Complejo Neurotraumatológico de Jaén. Coordinador Grupo GANCHO.

Dr. Rafael López Arévalo

Facultativo Especialista de Área COT. Hospital Virgen de la Victoria (Málaga) y Jefe Servicio Traumatología Clínica Quirón (Málaga).

Dr. Fernando Muñoz Reyes

Facultativo Especialista de Área COT. Hospital Reina Sofía (Córdoba).

Dr. Andrés Prieto Álvarez

Facultativo Especialista de Área COT. Hospital Infanta Elena (Huelva).

Dr. Antonio Pablo Rosales Varo

Doctor en Medicina y Cirugía. Facultativo Especialista de Área COT. Hospital de Poniente. (Almería).

Dr. José Ángel Ruiz Molina

Jefe de Sección COT. Complejo Hospitalario Torrecárdenas. (Almería).

Dr. Joaquín Sánchez Sotelo

Doctor en Medicina y Cirugía. Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Coordinador de Programa de Formación de Codo y Hombro. Mayo Clinic. Rochester, MN (USA).

Junta Directiva de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia 2009/2011



PRESIDENCIA: Miguel Cuadros Romero

VICEPRESIDENCIA 1ª: Gabriel Domecq Fernández de Bobadilla

VICEPRESIDENCIA 2ª: José María Lazo Zbikoswki Taracena

SECRETARÍA: Jerónimo de la Hoz Marín

TESORERÍA: Pilar Pradilla Gordillo

PUBLICACIONES Y COMUNICACIONES:

Publicaciones: Pedro Bernáldez Domínguez

Revista: Daniel Cansino Muñoz- Repiso

Página web: Jorge Luis Carrasco Ruiz

Biblioteca: Pedro Hernández Cortes

PRESIDENCIA FUNDACIÓN SATO: Fernando López Vizcaya

VOCALÍA DE EMÉRITOS: Manuel Ruiz del Portal Bermudo

ASUNTOS PROFESIONALES, DEONTOLOGÍA: Ramón Rodríguez Morales

RELACIONES CON LAS INSTITUCIONES: Claudio Gómez Zubeldía

GRUPOS DE ESTUDIOS Y RELACIÓN CON SOC. AFINES: Manuel Mesa Ramos

RELACIONES CON LA UNIVERSIDAD: Luis Méndez Pérez

DOCENCIA E INVESTIGACIÓN:

Investigación: Andrés Prieto Álvarez

Coordinación de actividades docentes: Juana Díaz del Río

Formación de residentes especializada: M^a Ángeles García Frasquet

Residentes Andalucía Occidental: Sara Chacón Cartaya

Residentes Andalucía Oriental: José Luis Esteban Castillo

VOCALÍAS PROVINCIALES:

Almería	José Ángel Ruiz Molina José Luis Jumilla Carrasco
Cádiz	Pilar Uceda Carrascosa Juan Almansa Buades
Ceuta	Nabil Mawas Terki
Córdoba	Cristóbal Prieto Tarradas Pedro Carpintero Benítez
Granada	Juan Tercedor Sánchez Manuel Zabala Gamarra
Huelva	Fernando Alonso Vizcaíno Antonio Jiménez Guardado
Jaén	José Villalón Ogaya Juan Valenzuela Pulido
Málaga	Francisco Villanueva Pareja Rafael López Arévalo
Melilla	Fernando Sánchez Castillo
Sevilla	Ricardo Mena-Bernal Escobar José Lara Bullón

Prefacio de la 4ª Monografía SATO

Presentación Vocal de Publicaciones



Pedro Bernáldez Domínguez

Vocal de Publicaciones SATO

Estimados compañer@s y amig@s:

Tengo el honor de presentaros la 4ª Monografía de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia que en esta ocasión abarca la articulación del codo, llevando por título **“Patología traumática del codo y sus secuelas. Nuevas ideas”** el mismo que el **LV Seminario SATO** del que se nutrió.

Este número tiene especial significación para mí ya que coincide en el tiempo con la venida al mundo de mi cuarto hijo... con lo que diríamos “que este hijo me ha llegado con un “libro” bajo el brazo...”

Si hacemos un repaso por la breve historia de las monografías SATO comenzamos en el año 2007 con la primera, **“Metodología Científica en Cirugía Ortopédica y Traumatología”** que editamos junto a los Drs. Enrique Guerado y Pedro Carpintero y tanto éxito tuvo (son muchos los que solicitan nuevos ejemplares) y que nos animó a seguir por ese camino. Se puede consultar en su integridad en nuestra página web, a saber: <http://www.portalsato.es/monografia1.html>

Dos años más tarde (2009), publicamos la segunda monografía titulada **“Alteraciones acetabulares displásicas, postraumáticas y postprotésicas. Técnicas de Reconstrucción”** de la mano conjunta de los Drs. Pedro Cano y Juan Ribera: <http://www.portalsato.es/monografia2.htm>

La reciente tercera (2010) se presentó hace pocos meses y la editamos junto a los Drs. Ricardo Mena-Bernal y José Luis Ruiz, llevando por título **“Patología del raquis: Nuevos avances y estrategias”**, <http://www.portalsato.es/monografia3.html>.

Y os informo que a la vez vamos a presentar la 5ª monografía, que irá sobre patología del hombro, queriendo significar el esfuerzo que para el equipo de editores está suponiendo este gesto.

Comunicaros con inmensa alegría que para aquellos que no hayan podido adquirirlas y tengan interés en estudiar el contenido podéis verlas en la página web de la Sociedad -que con tanto celo y pundonor levanta día a día nuestro colega Jorge L. Carrasco Ruiz- en el apartado de Publicaciones. Ya tenéis los enlaces para poder acceder directamente y ver lo intuitivo que es el formato on-line.

Las tiradas de todas han estado entre los 700 y 1.000 volúmenes distribuidos por los distintos laboratorios entre Andalucía (la mayoría) y el resto de España.

Con esta 4ª monografía hemos querido igualar o incluso superar el nivel de las anteriores y siempre con la filosofía de no desperdiciar el interesante material científico que surge de cada Seminario de la Sociedad, sabiendo como puede enriquecerse la formación de tantos compañeros. Animo a los próximos directores de estos eventos, que contemplen siempre este nuevo reto, al final es lo que queda...

Quisieramos agradecer a la Junta Directiva actual y en su nombre al Presidente, Miguel Cuadros Romero, por continuar apoyando este tipo de iniciativas, a las casas comerciales que participaron no sólo en el desarrollo del LV Seminario (Talleres prácticos) sino que han colaborado una vez más con la edición e impresión de esta obra y que hace que la Sociedad no tenga que hacer frente a estos gastos. Como en otras ocasiones al Sr. David Carmona (diseñador gráfico) y a Lienzo Gráfico (Imprenta).

Animar a los socios SATO a proponer iniciativas para continuar con la serie de monografías... cualquier buena idea será bien recibida.

Por último, desde aquí quisiera tener un recuerdo muy especial con nuestro amigo Manolo Pérez... seguro que le hubiera encantado este libro, al igual que los 3 anteriores,... ¡¡¡ Manolo, va por ti !!!

Andalucía, 8 de Abril de 2011.

Presentación



Pedro Bernáldez Domínguez
Daniel Cansino Muñoz-Repiso
Organizadores del LV Seminario SATO

Desde que éramos residentes en la especialidad de Traumatología comprobamos que el codo era la “articulación olvidada”, que la mayoría de las fracturas quedaban con el codo “para vender corbatas” y que todo se solucionaba con “2 agujitas bien puestas...”, y creíamos que eso es lo que había. Poco a poco fuimos descubriendo que algunos osados lo abrían, y colocaban placas de osteosíntesis, con montajes más o menos “según arte”... para dejarlo luego inmovilizados 6 semanas... y seguían quedando “para vender corbatas”... ¡¡Caballero, es que el codo es una articulación muy puñetera!!... resignación.

Tras hacer una visita a la Unidad de Codo y Hombro de la Mayo Clínic en el año 2006, donde trabajaba un tal Dr.Morrey, O’Driscoll, Sánchez-Sotelo, etc., se nos abrió un panorama nuevo, totalmente distinto en su enfoque, su cirugía y su rehabilitación posterior para descubrir que los codos podía tener excelentes resultados, tal y como otras articulaciones... Y luego llegó la cirugía artroscópica..., que nos enseñó una preciosa anatomía y unas posibilidades no soñadas hasta ahora.

A esto se suma que al poco tiempo de volver de las Américas, lanzamos un proyecto inicialmente utópico pero que poco a poco fue tomando forma y que hoy es una gran realidad como fue formar el “Grupo Andaluz de Codo y Hombro”, cariñosamente apodado (GANCHO), y con el grito de guerra de “engánchate...” En la actualidad somos más de 40 cirujanos de todos los rincones de Andalucía, realizando 2-3 reuniones anuales, cursos monográficos y actividades varias donde se respira un fantástico ambiente de trabajo y colegas. Para ampliar información visitar <http://www.portalsato.es/grupoestudio/hombro/docum.html>

Pues bien, ya teníamos la combinación perfecta... tema original y de máxima actualidad con ponentes cualificados y de todas las ciudades andaluzas... Sólo nos faltaba la guinda, invitar a cirujanos de referencia nacional e internacional..., y ya lo creo que lo

conseguimos pues acudieron los Drs. Xavier Espiga de Barcelona, David Cecilia de Madrid y Joaquín Sánchez-Sotelo de la Mayo Clinic de Rochester (Minessota, USA).

La presente monografía SATO recoge la mayoría de las conferencias impartidas durante el LV Seminario de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia, que tuvo lugar en Sevilla durante los días 20 y 21 de Noviembre de 2009. Como organizadores del evento quisiéramos destacar que la asistencia y el número de inscritos (110) superaron sobradamente nuestras expectativas, así como el interés evidenciado por los presentes. El nivel científico fue muy elevado, manteniendo la inicial idea de ser práctico y lo más docente posible, mostrando nuestra experiencia y saber después de varios años dedicados a la patología del codo. Para ampliar información os recomiendo leer el capítulo 1 (Introducción) que escribe Joaquín Sánchez-Sotelo.

Destacar los talleres en fantasmas instalados por las distintas casas comerciales para probar los nuevos implantes y diseños de material de osteosíntesis para el tratamiento de las fracturas en el área del codo.

En el apartado de agradecimientos quisiéramos destacar en primer lugar a todos los autores de este libro que con sus capítulos han ido dando cuerpo a esta monografía, a los ponentes del LV Seminario, empezando por los más cercanos –todos miembros del grupo GANCHO– y acabando por los Drs. David Cecilia de Madrid y Xavier Espiga de Barcelona. Pero, dejadnos que nos signifiquemos en la persona de Joaquín Sánchez-Sotelo. No tenemos palabras para destacar el esfuerzo por venir desde tierras tan lejanas a compartir con nosotros ese fin de semana para enseñarnos de esa forma única que tienen la “gente de la Mayo” de hacer fácil lo difícil y entendible lo que parece del todo complejo e inasequible para muchos cirujanos ortopédicos. Creemos que se ha merecido con creces ser nombrado “Miembro de Honor del Grupo”, siendo el segundo en nombramiento, tras el Dr. Shawn O’Driscoll en 2007 y esperamos que pueda seguir participando en nuestras actividades.

A las Compañías y Casas Comerciales (Acumed, MBA, Stryker, De Puy, Zimmer y otras) que participaron no sólo en el desarrollo del LV Seminario (Talleres prácticos) sino que han colaborado con la edición e impresión de esta obra.

Por último, sólo nos queda deciros que esperamos que este libro pueda ayudar a comprender y dar un nuevo enfoque a la patología del codo, intentando olvidar viejos fantasmas del pasado, de ahí la apostilla de “nuevas ideas” confiando en obtener buenos resultados –como en otras articulaciones y olvidar la frase de “ese codo va a quedar para vender corbatas... ¡¡para eso están los corbateros!!”.

Sevilla, Primavera de 2011.

Prólogo



Miguel Cuadros Romero

Presidente de la SATO

Estimado lector:

Son muchas las satisfacciones que tengo al prologar esta excelente Monografía sobre “Patología Traumática del Codo” fruto del LV Seminario de la Sociedad Andaluza Traumatología y Ortopedia (SATO) que tan bien organizaron mis amigos y compañeros de la Junta Directiva de la SATO, Drs. Pedro Bernáldez y Daniel Cansino en Sevilla los días 20 y 21 de Noviembre de 2009.

La **primera satisfacción** es comprobar una vez más cómo los miembros de la SATO realizan con **prestigio, dignidad, profesionalidad e independencia** su trabajo diario, que después saben transmitir en comunicaciones y ponencias en estos más de cincuenta Seminarios y nuestros Congresos anuales; y dejarlos magníficamente expuestos en papel -para siempre- como es el caso de esta IV Monografía de la SATO.

La **segunda satisfacción** es que fue la primera intervención de carácter académico y científico en la que fui invitado a participar como Presidente de la Sociedad Andaluza y Ortopedia.

La **tercera satisfacción** es tener casi todas las diapositivas de los distintos trabajos que nos expusieron nuestros amigos y compañeros. Tuve que ausentarme el viernes tarde pero me hablaron maravillas de las ponencias en la mesa “Consideraciones Generales del codo” e igualmente de los talleres prácticos. La jornada del Sábado comenzó con el trabajo sobre “Fracturas Supracondíleas, Cúpula Radial y Olécranon” que nos presentó el Dr. Daniel Cansino del Hospital La Merced de Osuna (Sevilla); que además es el Director de nuestra Revista y al que desde aquí quiero felicitar por el tan magnífico último número que por fin hemos visto publicado. A continuación vimos el exhaustivo trabajo de mi amigo, colaborador y compañero en el Hospital Virgen

de la Victoria de Málaga, Dr. Rafael López Arévalo sobre “Fracturas de Apófisis Coronoides y Fracturas de Monteggia”. Después fue otro gran amigo y secretario de la actual Junta Directiva Dr. Jerónimo de la Hoz, Jefe de Sección de Traumatología del Hospital Neurotraumatológico de Jaén, que le correspondió el tema de “Pseudoartrosis del Codo”. El incansable amigo y Jefe de Publicaciones de nuestra SATO, Dr. Pedro Bernáldez nos deleitó con otro exhaustivo trabajo bibliográfico y algunas aportaciones prácticas del “papel de la Artroscopia en los traumatismos del codo”. Muy innovador. Trabaja en el Hospital de Riotinto de Huelva. A continuación el Dr. David Cecilia de Madrid impartió una más que interesante ponencia sobre la terribles “Triadas Terribles del codo”. Fue el Dr. Miguel Flores, del Hospital Puerta del Mar de Cádiz al que le tocó desarrollar el tema de “Inestabilidades agudas y crónicas. Cómo tratar las lesiones ligamentarias del codo”.

A continuación los Drs. De la Hoz y Bernáldez nombraron “Miembro de Honor” del grupo GANCHO (Grupo Andalúz Codo y Hombro) al Dr. Joaquín Sánchez-Sotelo, compatriota nuestro que desarrolla su trabajo en la Mayo Clinic de Rochester, Minnesota (U.S.A.), el mismo a continuación y por problemas de agenda nos expuso dos magníficas conferencias: “Cómo evitar errores y complicaciones de los traumatismos agudos del codo” y a continuación “Rigidez y artrosis Postraumáticas del codo”. Magistrales y sensacionales las dos conferencias. Como colofón fue nuestro amigo catalán Dr. Xavier Espiga que trabaja en los Hospitales IMAS Mar y Esperanza de Barcelona, quien desarrolló el complejo tema “Desaxaciones del Codo secuelas de los traumatismos de la infancia”.

La **cuarta satisfacción** es comprobar cómo todos estos trabajos quedan plasmados en esta IV excelente Monografía de la SATO editada por nuestros amigos y compañeros Drs. Pedro Bernáldez y Daniel Cansino a quienes felicito por ello. Estas monografías son un excelente aporte científico muy útil para nuestro trabajo diario y también para nuestros médicos M.I.R. y Adjuntos jóvenes en formación para aumentar sus conocimientos sobre esta difícil articulación que es el Codo.

Las sociedades científicas tienen la obligación de impactar en la sociedad para ayudar y asesorar a los ciudadanos de las necesidades que requieran de la especialidad correspondiente, y así contribuir a la mejora de su salud. Asimismo, para representar y defender a nuestros asociados y formarlos científicamente mediante nuestros Congresos, Seminarios y Publicaciones, como la Revista y estas Monografías.

Solo para terminar, decir que ha sido para mí una satisfacción el haber estado como Presidente de nuestra SATO en estos años 2009-2011.

Quedo a vuestra disposición.

Índice

4ª Monografía SATO

Patología traumática del codo y sus secuelas: Nuevas ideas

ÍNDICE DE AUTORES	5
JUNTA DIRECTIVA SATO 2009-2011	7
PREFACIO	9
Pedro Bernáldez Domínguez (Vocal de Publicaciones)	
PRESENTACIÓN	11
Pedro Bernáldez Domínguez y Daniel Cansino Muñoz-Repiso (Organizadores del LV Seminario SATO)	
PRÓLOGO	13
Miguel Cuadros Romero (Presidente de la SATO)	
 PRIMERA PARTE	
PRESENTACIÓN Y CONSIDERACIONES GENERALES	
1. INTRODUCCIÓN	18
Sánchez-Sotelo, J.	
2. CONSIDERACIONES ANATÓMICAS Y BIOMECÁNICAS DEL CODO	21
Rosales Varo, A.	
3. MÉTODOS DIAGNÓSTICOS POR LA IMAGEN... PARA NO PASAR NINGUNA LESIÓN	33
Vázquez Colomo, C., Ruiz Molina, J.A., Rodríguez Rodríguez, A., Yebra Pareja, J.C., Bernáldez Domínguez, P.	
4. ABORDAJES DEL CODO.....	45
Delgado Alaminos, M.	

5. MANEJO POSTOPERATORIO DEL PACIENTE INTERVENIDO DEL CODO. EMPLEO DE CATÉTER AXILAR Y CERVICAL	52
--	-----------

Muñoz Reyes, F.

6. ¿QUÉ PASA CON EL CODO OPERADO? LA COMUNICACIÓN CON EL REHABILITADOR	69
---	-----------

Prieto Álvarez, A.

SEGUNDA PARTE

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS EN LA PATOLOGÍA TRAUMÁTICA DEL CODO

7. FRACTURAS SUPRACONDÍLEAS, CUELLO RADIAL Y OLÉCRANON	84
---	-----------

Cansino Muñoz-Repiso, D., Bernáldez Domínguez, P.

8. FRACTURAS DE CORONOIDES Y MONTEGGIA	97
---	-----------

López Arévalo, R.

9. PSEUDOARTROSIS DE CODO	109
--	------------

de la Hoz Marín, J.

10. PAPEL DE LA ARTROSCOPIA EN EL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS DEL ÁREA DEL CODO	118
---	------------

Bernaldez Domínguez, P., Cansino Muñoz-Repiso, D.

11. LUXACIONES Y TRIADA TERRIBLE DE HOTCHKISS	131
--	------------

Cecilia López, D.

12. INESTABILIDADES AGUDAS Y CRÓNICAS DEL CODO	140
---	------------

Flores Ruiz, M.

13. DESAXACIONES DEL CODO SECULARES A TRAUMATISMOS DE LA INFANCIA	151
--	------------

Espiga Tugás, X.

<i>Algunos momentos del LV Seminario SATO</i>	<i>158</i>
---	------------

Primera parte

Presentación y consideraciones generales



Capítulo 1

Introducción



Sánchez Sotelo, Joaquín.

Consultant and Associate Professor. Program Director, Shoulder and Elbow Fellowship. Department of Orthopedic Surgery. Mayo Clinic. Rochester MN (USA).

Estimados compañeros y amigos:

La presente **Monografía SATO** recoge los resúmenes del **Seminario sobre Patología Traumática del Codo**, organizado en Noviembre del 2009 por los Drs. Pedro Bernáldez y Daniel Cansino.

La **Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia**, y los **Directores del Seminario SATO**, tuvieron la amabilidad de invitarme a participar en el Seminario, que fue todo un éxito desde el punto de vista organizativo y docente.

La sesión del viernes 20 de Noviembre estuvo dirigida por los Drs. Andrés Prieto y Daniel Cansino y se dedicó a “Consideraciones Generales”, incluyendo conceptos relativos a la anatomía y biomecánica del codo, su exploración funcional, técnicas de imagen, vías de abordaje, y manejo post-

operatorio y una interesantísima ponencia sobre la rehabilitación del codo operado.

Tras la pausa-café hubo distintos talleres facilitados por las compañías donde pudimos hacer prácticas en fantasmas probando los distintos materiales de osteosíntesis para el tratamiento óptimo de las fracturas del área del codo.

La jornada del sábado 21 de Noviembre estuvo dividida en dos sesiones. En la pri-





mera, dirigida por los Drs. Miguel Flores y Miguel Cuadros (Presidente de la Sociedad) se repasaron las fracturas más frecuentes que afectan a la articulación del codo, las pseudoartrosis, y el papel de la artroscopia en la patología traumática aguda del codo.

A continuación, hubo una interesante actividad ya que tuve la oportunidad de ser consultado sobre dos casos clínicos reales (con los pacientes allí presentes) que han desarrollado mala evolución donde puse a prueba mis conocimientos —ya lo creo que sí— e intenté aportar mi opinión sobre el proceder más adecuado. Espero que ambos están ya mejor.

La segunda sesión, que tuve el honor de dirigir junto con el Dr. Pedro Bernáldez, fue dedicada a inestabilidad compleja de

codo, reconstrucción ligamentosa, maluniones como complicación de traumatismos en la infancia, complicaciones, y opciones terapéuticas en las secuelas de los traumatismos del codo.

La comprensión y el manejo de la patología traumática de codo ha sufrido un tremendo avance durante las últimas dos décadas. Sin embargo, la difusión internacional de los principios modernos del tratamiento del codo traumático agudo ha estado limitada durante algún tiempo por la falta de especialización en esta parcela de la Cirugía Ortopédica. El esfuerzo de los organizadores del Seminario, los Drs. Bernáldez y Cansino, y la brillantez de los ponentes que participaron en este Seminario, representan un ejemplo a seguir en la mejora del manejo de la patología traumática del codo en un intento de mejorar los resultados y reducir la incidencia de complicaciones.

Espero que la lectura de los resúmenes recogidos en esta Monografía sirva para mejorar la calidad de la atención de aquellos pacientes atendidos en el territorio de la Comunidad Andaluza.

Desde estas líneas me gustaría agradecer a la SATO y a los organizadores del Semi-

nario la ocasión de participar en esta actividad, aprender un montón de todos los ponentes, contribuir con mis ideas sobre la patología del codo, y disfrutar de la creciente calidad de nuestra profesión en España.

Ah, y muy agradecido por ser nombrado miembro de honor del Grupo Andaluz de Codo y Hombro.

Enhorabuena a todos, y muchas gracias de nuevo. ●



Nota de los Editores:

Desde esta líneas queremos agradecer al Dr. Sánchez-Sotelo el esfuerzo por volar desde Rochester (USA) a Sevilla para acudir a este evento científico y volverse a las 48 horas. Todos sabemos el cansancio que ello supone y el coste personal y profesional. Gracias Joaquín.



Recomendamos de forma entusiasta la lectura del libro "The elbow and its disorders" escrito por los Drs. Bernard Morrey y Joaquín Sánchez-Sotelo (y traducido al español). Para aquellos que quieran estar a la última en los conocimientos actuales de esta articulación sin duda es de los mejores libros escritos hasta la fecha.

Durante dicho evento el Dr. Sánchez-Sotelo fue nombrado "Miembro de Honor del Grupo Andaluz de Codo y Hombro (GANCHO)".

Capítulo 2

Consideraciones anatómicas y biomecánicas del codo



Antonio Pablo Rosales Varo

*Doctor en Medicina y Cirugía. Facultativo Especialista de Área COT.
Hospital de Poniente. (Almería).*

Introducción

El codo humano forma el eslabón entre el brazo y el antebrazo controlando la longitud del alcance y la orientación de la mano en el espacio, siendo una de nuestras regiones anatómicas diferenciales con otras especies.

Podríamos considerar que:

- El codo humano ha evolucionado para facilitar unas demandas funcionales específicas.

- Deberíamos ser capaces de explicar el significado funcional de cada rasgo o característica morfológica y de esta forma poder predecir las consecuencias de tales hallazgos ante traumatismos, diferentes enfermedades o tratamientos.

La presente charla no se expuso con la intención de ser un recordatorio o repaso clásico de la anatomía, la cual podemos encontrar en alguno de los tratados que todos utilizamos. De manera que vamos a centrarnos en una serie de puntos anatómicos, que voy a definir como puntos estrella, los cuales los iremos valorando desde un plano superficial al profundo.

Comencemos hablando sobre la movilidad del codo. El arco normal de movilidad en flexoextensión es de 0° a 145°; siendo requerido un rango de 30 a 130° para realizar la mayoría de las actividades de la vida diaria.

El rango normal de pronación y supinación es de 80°, y 85° respectivamente; la ma-

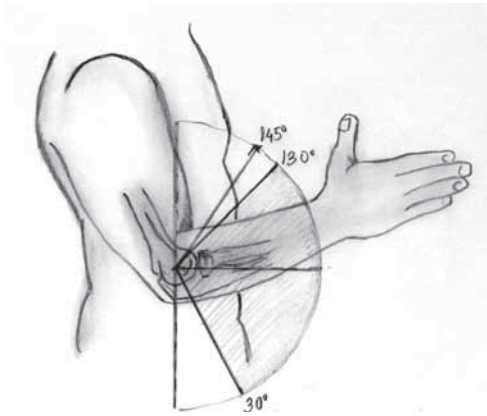


Fig. 1.

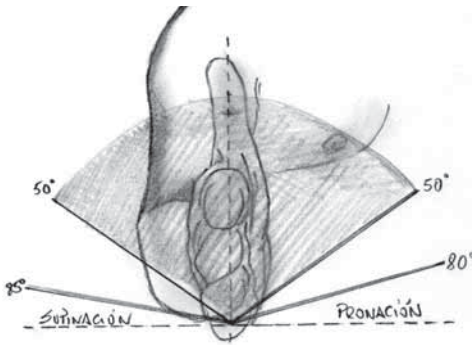


Fig. 2.



Fig. 3.

yoría de las actividades precisan unos 100° (50° de pronación y 50° de supinación).

El interesante tener en cuenta el área alcanzada por la mano en los planos sagital y transversal con los movimientos del codo y del hombro; bien libres o con disminución de los mismos; observamos como con una limitación de la flexo-extensión del codo a 0 – 90° disminuye considerablemente la posición de alcance de la mano en el espacio, siendo poco compensada por su articulación proximal, esto es el hombro.

Anatomía

Entrando en la anatomía, comencemos con las estructuras superficiales.

1. A nivel superficial debemos de no despreciar las venas y los nervios superficiales.

En el sistema venoso superficial contribuyen principalmente las **venas cefálica y basilica** del antebrazo, ambas conectadas por las **venas mediana cefálica y mediana basilica**, formando el dibujo de una **M** en el tercio superior del antebrazo.

La zona central de la **M** es la que suele comunicar con el sistema venoso profundo mediante la vena **anastomótica**, y en esta misma zona central comunica superficialmente, cuando existe, la vena mediana del antebrazo.

Hay múltiples variaciones en grosor y distribución de las venas superficiales y de la vena comunicante con el sistema profundo.

En cualquier caso, debemos recordar que en los abordajes anteriores del codo puede dañarse la anastomosis venosa del sistema venoso superficial y el profundo, con el consiguiente riesgo de aparición de hematomas importantes en el antebrazo y por ende de posibilidades de síndromes compartimentales.

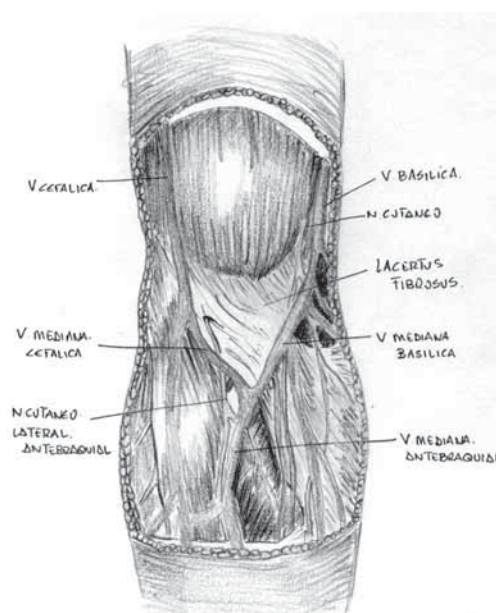


Fig. 4.

Continuemos a nivel superficial.

2. Sabemos que el **nervio musculocutáneo** es el principal nervio motor del compartimento anterior del brazo. El mismo se continúa en el antebrazo como nervio cutáneo: **nervio cutáneo lateral del antebrazo**.

Si buscamos lateral al tendón del músculo Bíceps Braquial (BB) identificaremos la vena mediana cefálica, y justo bajo a ella la rama del **nervio cutáneo lateral del antebrazo**, que emerge de forma engañosa por el borde externo del tendón bicipital, punto frecuente en el que suele seccionarse de manera iatrogénica dejando como secuela una anestesia en su territorio de distribución (cara lateral del antebrazo, del codo a la muñeca).

Esta rama emerge a la altura de la línea de Hueter (o línea intercondílea), perforando la aponeurosis y haciéndose subcutáneo; se localiza después por debajo de las venas mediana y cefálica, en el mismo

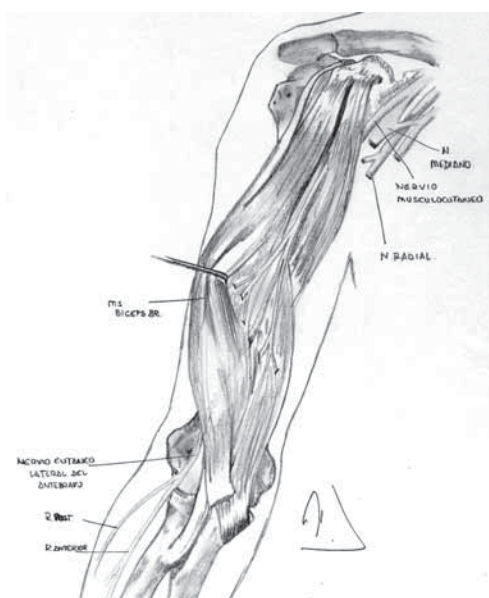


Fig. 5.

plano que el tendón del bíceps; dividiéndose en dos ramas, uno anterior y otro posterior.

Es interesante observar la relación del músculo y tendón Bíceps Braquial, del músculo braquial y del nervio cutáneo lateral del antebrazo. Bajo el músculo bíceps braquial se localiza el músculo braquial y entre ambos discurre oblicuamente el nervio cutáneo antebraquial lateral.

3. A nivel medial nos encontramos con el **nervio cutáneo antebraquial medial** del antebrazo el cual perfora la fascia braquial junto con la vena básica en el tercio medio del brazo, a unos 14 cm de la epitróclea.

Posteriormente se divide en una rama anterior que discurre entre la epitróclea y el tendón bicipital y otra posterior que en el 90% de los casos suele pasar por encima o a nivel de la epitróclea de forma oblicua hacia el dorso del antebrazo.

De esta forma, medialmente al tendón del músculo BB localizaremos las venas superficiales cubitales que confluyen en la vena mediana basilíca y bajo ella los ramos del **nervio cutáneo medial del antebrazo**, que por encima del epicóndilo medial se divide también en un ramo anterior y otro posterior.

Como ejemplo práctico de lesión iatrogénica de esta estructura nos encontramos el abordaje quirúrgico del nervio cubital del codo. Hemos de valorar el trayecto del nervio cutáneo antebraquial medial con sus ramas anterior y posterior.

4. En el codo, al igual que en el resto de la parte libre de las extremidades, la musculatura está envuelta por una **aponeurosis superficial** que la rodea circularmente con zonas con engrosamientos y tabiques que se desprenden de su cara profunda para compartimentar los diferentes grupos musculares.

En el brazo se encuentran los tabiques intermusculares interno y externo que delimitan el compartimento braquial anterior y el braquial posterior.

Para poder acceder a las estructuras subaponeuróticas en quirófano incidimos la fascia superficial, levantando los colgajos fasciales lateral y medial y exponemos los tabiques intermusculares lateral y medial del brazo.

La elevación del colgajo medial fascial es mas compleja por la existencia del lacertus fibrosus procediendo a su sección finalizando con el levantamiento de la aponeurosis superficial del brazo y del antebrazo exponiendo el músculo bíceps braquial, el origen de los músculos flexopronadores y la musculatura epicóndilea.

5. En la zona media aparece el músculo Bíceps Braquial (BB), de aspecto carnoso

el cual se continúa de forma característica con el lacertus fibrosus y su tendón principal de inserción, que se dirige profundamente para, tras girar lateralmente 90° sobre sí mismo, fijarse en la cara posterior de la tuberosidad posterior del radio.

El tendón de inserción del músculo BB es plano en la zona de transición musculotendinosa y posteriormente adquiere un aspecto cilíndrico. Girando lateralmente 90°, como hemos comentado, antes de insertarse en la tuberosidad del radio. Por otro lado, el tendón de inserción del ms Bíceps Braquial está separado de la tuberosidad ósea del radio por una bolsa serosa denominada bicipitoradial.

Comentar que la lesión más frecuente es la avulsión del tendón, siendo la avulsión completa más frecuente que la parcial. La irregularidad de la tuberosidad del bíceps es observada con frecuencia sugiriendo como un proceso degenerativo puede estar implicado, al menos en parte, como causa de la lesión.

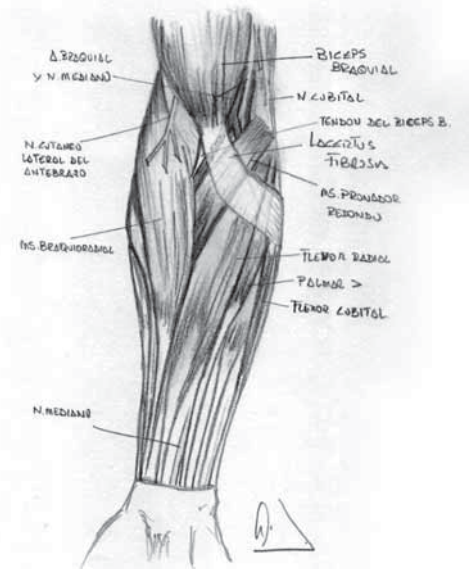


Fig. 6.

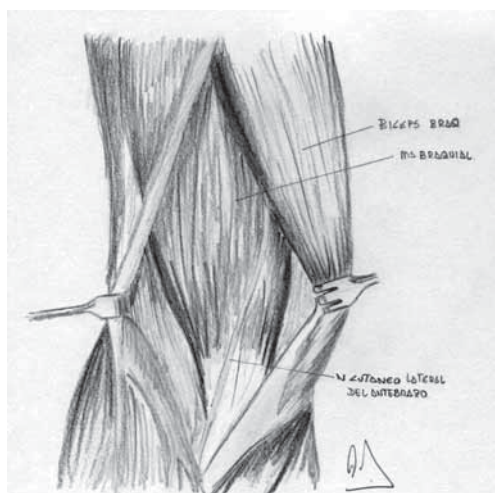


Fig. 7.

En la fisiopatología de la ruptura distal del bíceps. Los cambios hipertróficos de la tuberosidad radial pueden causar irritación del tendón, predisponiendo a los cambios degenerativos y su ruptura durante la pronosupinación.

6. Bajo el músculos Bíceps Braquial se localiza el **músculo Braquial** de mayor anchura que lo sobrepasa a ambos lados para ir a insertarse en la cápsula articular del codo y en la tuberosidad braquial del cúbito por debajo de la apófisis coronoides.

Entre ambos músculos podemos identificar al nervio cutáneo lateral del antebrazo, que discurre oblicuamente para emerger justo por el borde lateral del tendón de inserción del músculo Bíceps Braquial, punto de especial cuidado cuando encerrojemos distalmente los clavos endomedulares.

7. En el lado interno se encuentra el origen común de los conocidos **músculos epitrocleares o flexopronadores** del antebrazo y de la muñeca. Fusionados en una masa común pero con tabiques intermus-

culares entre ellos que permiten reconocer sus límites. Estos son: Pronador Teres; el Flexor carpi radialis; el Palmar mayor y el Flexor del carpo cubital.

Comentar como el músculo pronador redondo presenta dos porciones de origen: la cabeza cubital y la cabeza humeral.

En el lado externo se encuentra la denominada **masa móvil de Henry**, en realidad estos músculos tienen un significado embriológico extensor como lo demuestra su inervación por el nervio radial, pero a este nivel se localizan como grupo posterolateral del antebrazo o musculatura supraepicondílea. Braquiradial; el extensor carpo radial largo; el extensor carpo radial brevis.

Su inervación la reciben de forma característica por encima del epicóndilo, y de forma escalonada, lo que tiene importancia clínica en el diagnóstico de las lesiones del nervio radial y en el orden de reinervación.

Si desarrollamos el intersticio entre el ms Braquial y el Braquiradial, en el fondo podemos localizar al nervio radial.

8. Medialmente al ms BB se localiza el **paquete vasculonervioso humeral** envuelto dentro de un espacio triangular aponeurótico denominado canal de Cruveilhier, delimitado por los ms BB y B.

La primera estructura que se encuentra es el **nervio mediano que es el mas superficial**, por debajo de él está la arteria humeral con sus dos venas satélites. Corre a lo largo del borde interno del bíceps, por el intersticio celular que separa este último ms del B.

El paquete sigue una dirección hacia abajo y afuera discurriendo bajo el lacertus fibrosus, situado en la flexura del codo por dentro de la arteria humeral; al principio subaponeurótico, alcanzando muy pronto los ms epitrocleos.

El **mediano** tiene con la humeral las relaciones siguientes: Situado al principio por fuera de la arteria, se coloca por delante en la parte media del brazo y algo por encima del codo se separa de nuevo de ella, para colocarse a su lado interno. No son pues paralelos sino que se cruzan como las dos ramas de una **X**.

A nivel del lacertus fibrosus la relación es: arteria humeral por fuera y nervio mediano por dentro.

A nivel práctico, en la flexura del brazo el n. mediano, situado por dentro de la arteria humeral, está separado de este vaso por un espacio triangular de vértice superior. Al principio subaponeurótico, se coloca muy pronto entre el fascículo epitrocleo y coronoideo del pronador redondo.

Una vez llegado debajo del pronador redondo, cruza oblicuamente la arteria cubital profunda, pasando por delante de ella. Posteriormente sigue su trayecto, perforando las inserciones del flexor común superficial de los dedos y pasa al antebrazo.

Como hemos comentado, El **ms pronador redondo** presenta dos porciones de origen: la **cabeza cubital** en el borde medio del proceso coronoideo y la **cabeza humeral** en la superficie anterior de la epitroclea. En el 90% de los casos el nervio mediano pasa entre ambas porciones del ms PT, invirtiéndose de forma individual, siendo posible su compresión a este nivel.

Las posibles zonas de compresión del n mediano en el codo incluyen:

Lig de Struthers, lacertus fibrosus, ms Pronador redondo (la mas frecuente), ms FDS (la segunda mas frecuente)

9. Es importante reconocer que la división de la **arteria humeral** en arteria radial y tronco cúbito-interóseo (o arteria cubi-

tal) se realiza en un plano sagital, y que en realidad son la arteria radial, anterior y superficial, y la arteria cubital, profunda. Observando como el nervio mediano cruza por delante del tronco cúbito-interóseo

10. Volvamos a la zona lateral. Entre los ms Biceps Braquial y Braquiradial encontramos el **nervio radial** con su división en ramos sensitivo (superficial) y motor o profundo.

De su trayecto comentar que tras su origen el radial se dirige oblicuamente hacia abajo, afuera y atrás, sale de la axila por el ángulo posteroexterno y se encaja y avanza por el canal de torsión del húmero, en compañía de la arteria humeral profunda. Sigue el borde externo de este hueso, lo rodea de atrás a delante, perforando la aponeurosis intrams externa y llega así a la flexura del brazo, en donde termina bifurcándose. El radial rodea así el húmero a la manera de una semiespiral, de donde el nombre de nerviomusculoespiral de los anatomistas ingleses.

Así, al llegar al tercio distal del brazo en el margen lateral del húmero, atraviesa el tabique interms lateral (a unos 10 cm de la interlinea) para entrar en el compartimento anterior del brazo. Luego desciende por delante del epicóndilo lateral del húmero y cápsula de la articulación del codo, situándose en profundidad en el surco entre el ms braquial, situado medialmente, y los músculos braquioradial y extensor radial largo situados lateralmente. En este punto se divide en sus ramos superficial y profundo.

La rama superficial desciende a lo largo de la cara anterolateral del antebrazo profundo al ms braquioradial, pasando sucesivamente sobre los ms supinador, pronador redondo, flexor superficial de los dedos y flexor largo del pulgar.

Desarrollando el intersticio entre el ms braquiorradial y el braquial localizaremos en el fondo se localiza el nervio radial

La rama profunda penetra entre los dos planos de constitución del supinador corto. Por intermedio del supinador se relaciona con la cara anterior del extremo superior del radio.

La arcada de Froshe no es mas que el borde fibroso proximal del músculo supinador, tras el que penetra la rama profunda del nervio radial o nervio interóseo posterior. El origen fibroso del ms ECRB se extiende como una brida que podría comprimir a la rama profunda del nervio radial. Hay que valorar la relación de este nervio dependiendo de la posición de la pronosupinación del antebrazo

El recorrido del nervio radial a través del codo constituye, para este elemento nervioso, un camino con riesgo de lesiones intrínsecas o extrínsecas. Las posibles zonas de compresión del nervio radial es el denominado túnel radial (en verdad no es un verdadero túnel anatómico), que se resume en el acrónimo **FREAS**, y son:

- **(F)** Bandas fibrosas entre los ms B y BR (raras)
- **(R)** Arteria recurrente radial
- **(E)** Ms ECRB
- **(A)** Arcada de Froshe (la más frecuente)
- **(S)** Ms S

11. El n. cubital se desprende de la raíz interna del mediano. siguiendo un trayecto descendente costea la parte interna del tercio superior del brazo, como el mediano, pero el cubital pasa por detrás del tabique interms interno, por lo que se encuentra en la región posterior del brazo.

Llegado a la epitroclea, pasa por detrás de esta eminencia ósea y desciende a la

cara posterior del codo, hasta la extremidad superior del cúbito. Una vez allí rodea de atrás a adelante la parte interna de esta diáfisis, alcanzando de este modo la cara anterior del antebrazo, descendiendo verticalmente hasta la muñeca.

El punto más fácil para encontrarlo es a un través de dedo por encima del canal epitrocleoolecraniano. Si proseguimos más proximal se ve como se sitúa bajo las fibras del vasto interno, que lo cubrirá ocultándolo.

Más proximalmente encontramos un engrosamiento a la altura del tabique interms interno, denominada **arcada de Struther**; que no es mas que una lámina fibrosa localizada en el tabique interms interno a nivel del paso del n. cubital desde el compartimento anterior al posterior.

Si levantamos parcialmente el vasto medial identificaremos un engrosamiento fibroso procedente de aquel que se fusiona con el tabique interms, en el punto en el que el n. cubital pasa del compartimento anterior al posterior; de forma que si continuamos proximalmente se descubre el resto del n. cubital al atravesar desde el compartimento anterior al posterior.

Posteriormente al seguir el nervio cubital se introduce bajo la denominada arcada de Osborne, que no es mas que un engrosamiento de la aponeurosis que salta entre ambas porciones de origen del FCU. La aponeurosis profunda del ms FCU se denomina arcada de Amadio.

Es interesante la relación entre el nervio cubital, el ms FCU y el canal epitrocleoolecraniano durante los movimientos de flexoextensión del codo. Con la flexión del codo el túnel cubital disminuye su capacidad en un 55% durante el proceso de deformación, en que pasa de ser oval en la extensión a elíptico en la flexión. Si además se añade

abducción del hombro y extensión de la muñeca la presión aumenta 5 veces más.

La neuroapraxia del nervio cubital está en relación no sólo con mecanismos de compresión directa, sino también con mecanismos de tracción-elongación y de subluxación dinámica del nervio cubital.

A la altura de la arcada de Osborne el n. cubital descansa sobre la porción posterior del ligamento lateral interno, separado de una bursa que facilita su deslizamiento, siendo éste un espacio indistensible y punto frecuente de compresión nerviosa.

Biomecánica

12. La articulación del codo o articulación humero-antebraquial une el segmento del brazo al antebrazo. Fisiológicamente el codo nos presenta dos articulaciones diferentes: la primera troclear, permite al antebrazo aproximarse o separarse del brazo; la 2ª, articulación trocoide, permite al radio girar alrededor del cúbito, llevando alternativamente la palma de la mano hacia adelante o atrás. Si bien en éste el cúbito permanece inmóvil, en los movimientos de flexoextensión el radio se mueve sobre el húmero con el cúbito.

Por otra parte es una sola la sinovial que existe para las articulaciones HR y HC, por las que tanto por razones anatómicas como fisiológicas las reunimos en una sola descripción. Es decir, nos encontramos con tres articulaciones funcionalmente distintas con una cápsula y sinovial común: Articulación HC es de tipo troclear (gínglimo); Art. HR es anatómicamente tipo enartrosis (esferoide); Art. **RC proximal** es de tipo trocoide y no puede disociarse de la RC distal.

13. Respecto a las superficies articulares de troclea y capitulum, dos comentarios:

- La superficie articular distal del húmero está angulada 30° anterior respecto a la línea media, correspondiéndose con los 30° de angulación posterior del olecranon, lo cual se manifiesta en un aumento de rango de movilidad.

- Cresta medial de la tróclea más prominente que provoca un ángulo 6-8° de valgo al relacionarse con la escotadura sigmoidea del cúbito.

Las columnas supracondíleas medial y lateral separan las superficies articulares de la diáfisis del húmero y no tienen el mismo tamaño. Si observamos el hueso desde la parte posterior vemos que la columna medial es mucho más pequeña y estrecha, mientras que la columna lateral es ancha y plana en su superficie posterior. Es importante tener en cuenta esta característica anatómica cuando queremos colocar una placa o colocar tornillos interfragmentarios.

14. Respecto a la porción proximal del radio.-

- La epífisis proximal consta de una cabeza circular, irregular por uno de sus lados, de aspecto ovoideo, que posee una fosita superior articular para el cóndilo humeral y una circunferencia articular para la escotadura sigmoidea menor del cúbito y el ligamento anular.

- La sección transversal de la cabeza del radio es ligeramente ovalada en su lado medial.

- La cabeza del radio y el cuerpo presentan una angulación de unos 15°, relacionándolo con los mecanismos de fractura.

- El cartílago articular cubre la superficie cóncava y un arco de aproximadamente 240° de anillo. Por lo que nos encontramos con una zona segura de unos 120° para el material de OS en la reparación de fractu-

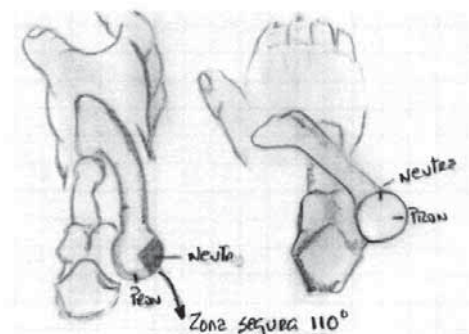


Fig. 8.

ras de cabeza de radio. La “zona segura” se extiende aprox. 65° anterior y 45° posterior a la referencia realizada con el antebrazo en rotación neutra.

15. Respecto a la estabilidad del codo tres apuntes.

Podemos considerar unos constrictores primarios y otros secundarios:

Constrictores estáticos primarios

- articulación humerocubital
- banda anterior del MCL
- complejo LCL

Constrictores estáticos secundarios

- artic. radiocapit.
- cápsula
- tendón flexor y ext. Común

De la misma manera podríamos realizar el siguiente cuadro de los principales estabilizadores según dirección:

- Estabilidad anteroposterior : Superf. articulares HC.
- Estabilidad frontal valgo: LCM y Cabeza radial.
- Estabilidad frontal varo: Olécranon, coronoides y LCL.

- Inestabilidad posterolateral: Fascículo posterior del LCL.

16. Respecto a la cápsula.

La cápsula fibrosa del codo, tiene, como la del hombro, la forma de un manguito, cuya circunferencia superior corresponde al húmero y la circunferencia inferior a los dos huesos del antebrazo.

La inserción superior se realiza por delante por una línea curva, cóncava, que rodea sucesivamente las dos fosillas coronoidea y supracondílea, por detrás con una línea circular que coincide bastante bien con el perímetro de la fosa olecraniana; por fuera en un surco que se encuentra entre el epicóndilo y el cóndilo; y por dentro se inserta en un ángulo que separa la epitroclea y el reborde interno de la tróclea.

La inserción inferior; en el cúbito sigue el contorno de la cavidad sigmoidea mayor y por debajo de la menor; en la apófisis coronoides se inserta debajo del pico; en el olécranon por detrás del vértice (así el pico de la coronoides y el pico o vértice del olécranon quedan en el interior de la cápsula. En el radio se inserta a todo alrededor del cuello, a 6-7 mm bajo la cúpula.

Se debe de recordar que la apófisis coronoides está por dentro de la cápsula articular, y que no hay fibras tendinomusculares que se inserten en ella. Muchas fracturas del pico de la apófisis coronoides se producen por impacto directo y no por arrancamiento, pues en ella no se fija ninguna estructura anatómica.

17. Complejo lateral interno.

Difiere del resto por su considerable grosor y resistencia.

Está dividido en ligamento anterior oblicuo (AOL), el ligamento posterior

oblicuo (POL) y el ligamento transverso. El origen del AOL y POL no se centra en el eje del codo.

El LAO o fascículo anterior.- de aspecto acordonado, se origina a nivel de la parte interna e inferior de la epitroclea. Se inserta en la cara medial de la apóf. coronoides y algunas de sus fibras refuerzan el lig. anular en su aspecto anterior se inserta a una media de 18 mm distal al pico de la coronoides (en comp, la cápsula y el B se insertan a 6 y 11 mm respectivamente. Es el principal estabilizador en valgo tanto en flexión como en extensión. Ante una insuficiencia del complejo medial se recomienda una posición de inmovilización en pronación del antebrazo.

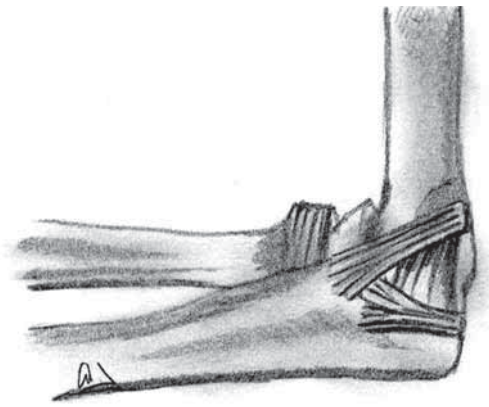


Fig. 9.

En verdad el AOL está compuesto por dos porciones anatómicas y funcionales que se tensan de forma recíproca durante la flexoextensión, es decir, la pars anterior



Fig. 10.

está relajada en flexión y se tensa durante la extensión, ocurriendo lo contrario en la posterior. (Ha sido hipotizado la existencia de una zona isométrica en el AOL).

- Si el codo está flexionado más de 90° es más frecuente la lesión completa del AMCL.

- Si está flexionado menos de 90° una fuerza en valgo provocará una lesión sólo de la banda anterior.

El haz posterior de Bardenheer o epitrocleoleocraniano. De aspecto laminar y dispuesto en forma de abanico, se inserta, por su vértice en la parte posterior e inferior de la epitroclea; desde este punto se dirige oblicuamente hacia abajo y atrás y viene a fijarse, por su parte semicircular en la parte interna del olecranon. Es responsable, en ocasiones, de la no separación de fragmentos en fract de olecranon. Formará el suelo del canal cubital.

Se tensa en flexión, puesto que su origen se sitúa detrás del centro de rotación del codo; sí en flexión se tensa y remarca su margen posterior ag, como si abriese un abanico.

El lig. transverso de Cooper.- Consiste en fibras horizontales desde el olecranon a la coronoides.

A fin de mostrar la importancia biomecánica de estos ligamentos podemos seccionar de forma secuencial y estratégica estas estructuras:

- Fascículo posterior de LCM, provocaría sólo cierto valgo en flexión pero sigue siendo estable en el plano sagital-frontal.

- Sección de la porción posterior del fascículo anterior del LCM, provocaría un desplazamiento anterior y un bostezo en valgo.

- Sección de la porción anterior del fascículo anterior del LCM, nos provocaría

una franca inestabilidad en valgo, dependiendo únicamente de la columna externa ósea. Con un desplazamiento en el plano sagital y frontal.

En 1983 Morrey mostró como las estructuras que resisten las fuerzas en valgo contribuyen de forma diferente dependiendo del ángulo de flexión del codo

- En extensión completa.- 31% es resistido por el UCL, 38% por la cápsula y el 31% por las estructuras óseas.

- A 90° de flexión. El UCL incrementa relativamente su contribución al 54%, la cápsula anterior proporciona sólo el 10% de estabilidad en valgo y la contribución de las estructuras óseas es del 36%.

También son clásicos los experimentos de Morrey en especímenes cuantificando la estabilidad del codo al alterar 2 variables, LCM y la cabeza radial.

Consecuencias.

- El AOL es el principal estabilizador del codo ante las fuerzas en valgo siendo la cabeza del radio un importante estabilizador 2°.

- Si el AMCL no se encuentra preservado se procurará por todos los medios conservar la cabeza del radio y reparar o reconstruir el AMCL.

- La cabeza del radio se puede extirpar sin que ocurra una inestabilidad significativa en valgo, siempre que el AMCL y la articulación humero cubital continúen intactos.

De forma que:

- La integridad del codo requiere la integridad articular y ligamentosa.

- la ausencia de la cabeza radial no causa inestabilidad si el ligamento colateral cubital y la articulación radiocubital distal está intacta.

- la migración proximal puede ocurrir si los ligamentos están rotos.

- la laxitud en valgo puede estar presente si el ligamento cubital está lesionado.

El **complejo lateral** se encuentra formado por 4 componentes: (las variaciones individuales son más frecuentes):

- Ligamento colateral radial. Se originan en el epicóndilo externo, sus fibras superficiales proporcionan origen al ms supinador. Su longitud es de unos 2 cms desde el epicóndilo al LA; su tensión es casi uniforme en el rango de flexoextensión, indicando que el origen del ligamento está muy cerca del eje de flexión.

- Ligamento anular (LA). Fuerte banda que se origina e inserta en los márgenes anterior y posterior de la escotadura sigmoidea menor del cúbito. En su curso rodea 4/5 de la cabeza radial. Su estructura no es tan simple: Una reflexión sinovial..., la cabeza no es totalmente circular de forma que la inserción anterior se tensa en supinación y la posterior se tensa en pronación.

- Ligamento colateral cubital lateral. Se ha demostrado está de forma invariable y es crítica su importancia clínica. Se origina en el epicóndilo lateral dirigiéndose superficial y distalmente al LA fundiéndose con él e insertándose en la cresta del supinador del cúbito. Es el principal estabilizador del codo en varo después de la propia articulación HC.

- Ligamento accesorio.- De la cresta del supinador del cúbito al LA. Se piensa estabiliza el AL durante el stress en varo.

La creencia es considerarlo como una estructura en forma de "Y"

El **ligamento cuadrado de Denucé** une el borde distal de la cavidad sigmoidea menor con el cuello del radio; presenta

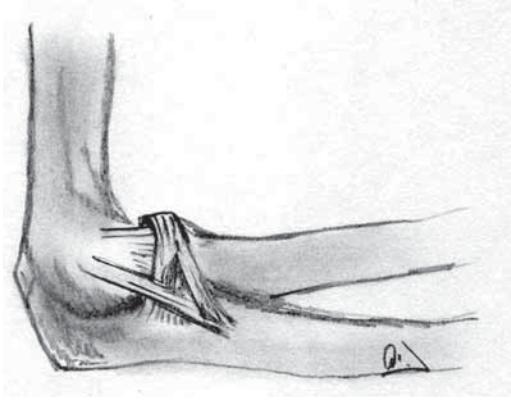


Fig. 11.

dos refuerzos ant y post que participan en la limitación de los movimientos de pronosupinación.

La **insuficiencia del complejo colateral lateral** provoca un desplazamiento posterolateral. No existe un acuerdo en la literatura sobre el papel de cada porción del complejo LCL; pensándose que actúa como una unidad funcional en la que cada porción tiene su propia función estabilizadora.

Cuando el ligamento anular o el LCM cubital son cortados de forma aislada existe una mínima laxitud.

Si el ligamento anular se encuentra intacto, se necesita lesionar el ligamento cubital colateral y el colateral radial para provocar una inestabilidad significativa rotatoria posterolateral o en varo-valgo.

La sección del fascículo posterior del LCR (en clínica se den. LCUL) produce

la subluxación posteroexterna del codo, incluyendo un movimiento de giro o rotación externa.

Se mantendría la relación radiocubital proximal por preservarse el ligamento anular.

Clínicamente se han descrito maniobras específicas para valorar el complejo colateral lateral, como son:

- Posterolateral rotatory Drawer test.
- Posterolateral Rotatory Pivot-shift test.

Morrey et al han estudiado la resistencia al stress en varo con el codo en extensión completa y a 90° de flexión.

En **extensión** completa casi la mitad de la estabilidad era conferida por los tejidos blandos (14% por LCL y 32% por cápsula) y el 54% por las estructuras óseas

En **flexión** de 90° el 75% de la resistencia al stress en varo está proporcionado por las estructuras óseas y sólo el 22% por tejidos blandos (9% LCL y 13% cápsula).

18. Terminaremos nombrando los principales factores anatómicos que limitan la extensión y la flexión del codo.

Limitadores de la extensión:

- Impacto del olécranon en la fosa olecraniana.

- Tensión desarrollada en la musculatura flexora y la cápsula.

- Tensión en la banda anterior del LCM.

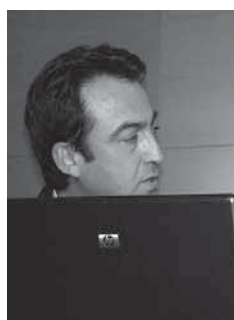
Limitadores de la flexión:

- El choque de la musculatura anterior.

- La tensión del tríceps. ●

Capítulo 3

Métodos diagnósticos por la imagen... para no pasar ninguna lesión



Vázquez Colomo, Claudio (1), Ruiz Molina, José Ángel (1), Bernáldez Domínguez, Pilar (2), Rodríguez Rodríguez, Alberto (2), Yebra Pareja, José Carlos (1)

(1) Servicio Traumatología y Cirugía Ortopédica. C.H. Torrecárdenas (Almería)

(2) Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Juan Ramón Jiménez (Huelva)

Introducción

La articulación del codo es un instrumento de gran precisión con un mecanismo muy complejo. Está formada por tres articulaciones que llegan a funcionar como una sola: Humerorradial, humerocubital y radiocubital proximal, permitiendo un amplio abanico de movimientos (flexión, extensión, pronación y supinación). Pequeñas alteraciones anatómicas pueden producir una gran discapacidad funcional, no solo en el codo sino también afectar a la mano y realizar por ello mecanismos compensadores con el hombro (1). Por todo esto, es conveniente realizar una detalla-

da historia clínica y un adecuado examen radiológico para que estas lesiones no se pasen por alto.

Las fracturas de codo son relativamente frecuentes. Suponen el 7 % de fracturas de la extremidad superior y pueden representar hasta el 30 % en la infancia (2). Las luxaciones de codo son las segundas más frecuentes tras la de hombro, siendo la primera en frecuencia en edades infantiles.

Estudio Radiográfico

El diagnóstico radiológico no siempre es tan fácil como puede suponerse ya que las lesiones traumáticas con frecuencia su-

ponen un problema cuando tenemos que realizar las proyecciones adecuadas en los dos planos. El dolor, edema o la deformidad, impiden una correcta posición del codo lesionado.

En los pacientes de corta edad también puede suponer un problema para el médico. Es necesario un conocimiento de la anatomía y de la cronología del desarrollo de los centros de osificación, el momento de la aparición y su posterior fusión con la porción diafisaria humeral (3) El acrónimo **CRITOL** (Capitellum, Radial Head, Internal Epicondyle, Trochlea, Lateral Epicondyle) puede ayudarnos a recordar la secuencia en que aparecen.

En ocasiones puede llevarnos a realizar

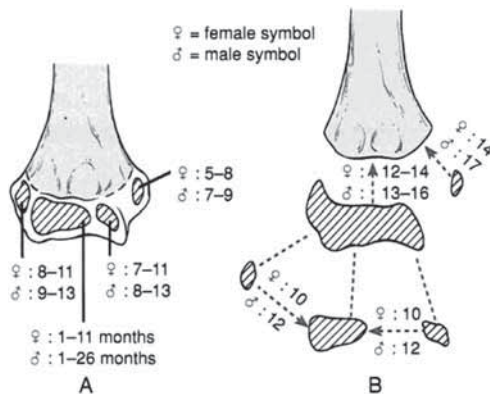


Fig 1. Centros de osificación en el codo.

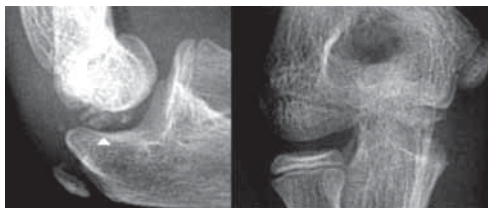


Fig 2. Radiografía de codo en niño. La tróclea tiene dos o más centros de osificación y puede confundirse con una fractura o cuerpos libres intraarticulares.

un diagnóstico erróneo ya que se diagnostican fracturas, luxaciones donde no las hay o bien, se pasan por alto fracturas creyendo que son núcleos de osificación. En estos casos, es fundamental solicitar radiografías del codo contralateral para así poder comparar y valorar este tipo de lesiones (**Fig. 1 y Fig. 2**).

En toda exploración radiográfica inicial se deben realizar dos proyecciones: una anteroposterior y una lateral de codo.

En la primera es necesario tener en cuenta tres conceptos: 1. El cóndilo se articula con la cabeza radial que es lateral. 2. La tróclea humeral se articula con el cubito que es medial. 3. El olecranon no se visualiza (**Fig. 3**).

En una proyección lateral adecuada, la articulación debe estar centrada y abier-



Fig 3. Codo AP. Antebrazo en posición supina y el codo en extensión completa. El haz de rayos se dirige perpendicularmente a la articulación.



Fig 4. Proyección oblicua. Se realiza la misma técnica que la proyección AP, con angulación del haz de rayos 5° hacia lateral o medial, centrado en el espacio articular.

ta. Se visualiza el olécranon de perfil, los cóndilos humerales superpuestos con la apófisis coronoides, la cabeza radial y un depósito de grasa anterior (2). La almohadilla grasa posterior nunca se ve (**Fig. 4**).

Existen otras proyecciones más específicas como la oblicua de codo, que puede ser medial o lateral y que permite ver con más claridad las fracturas de la cabeza radial (**Fig. 5**).

El codo presenta una angulación normal de 5-7° en valgo. Se observa trazando una línea longitudinal a través de la diáfisis humeral y del cúbito. Esto nos puede ayudar a diagnosticar desviaciones patológicas en el codo infantil, generalmente por secuelas de fracturas (**Fig. 6A**).



Fig 5. Lateral codo. Se aprecia el olecranon de perfil, cóndilo humeral superpuesto con apófisis coronoides, cabeza radial y depósito de grasa anterior. La línea radiocondílea va desde la diáfisis radial atravesando el cóndilo humeral.

Otra consideración que debemos tener en cuenta al observar una radiografía, es la estabilidad de la cabeza radial a través de la línea radiocondílea. Esta es una línea trazada a lo largo del centro de la diáfisis del radio proximal, que debería pasar a través del cóndilo humeral (**Figs. 6B y 7**). Si esta línea no pasa por el cóndilo, deberíamos sospechar una luxación de la cabeza del radio. Es muy útil para valorar posibles luxaciones de codo o fracturas de cúbito proximal asociadas (Fractura- luxación de Monteggia).

Fig 6A. Angulación normal del codo. Normalmente se encuentra entre 5-7° en valgo. Se realiza trazando una línea longitudinal a través de la diáfisis del húmero y del cúbito.

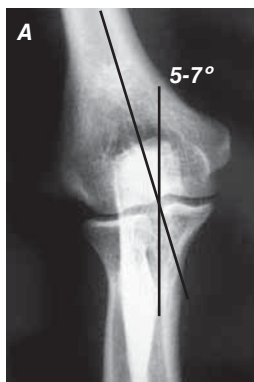


Fig 6B. Línea radiocondílea en el niño. Observe como en C y D la línea radiocondílea va igualmente hacia el capitellum aunque el codo esté en mala posición. B) También se aprecia una fractura supracondílea.

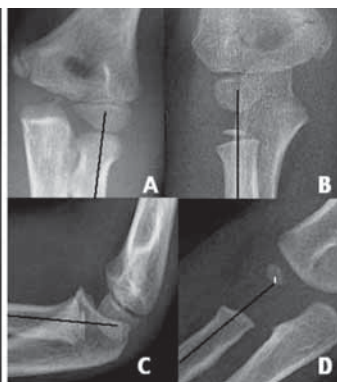




Fig 7. Línea radiocondílea en el adulto.



Fig 8. Almohadilla grasa anterior normal en proyección lateral.



Fig 9. Almohadilla grasa anterior separada de la articulación. También se visualiza la almohadilla posterior. Esto es patológico.

Cuando existe una lesión en el codo, por lo general suele haber un derrame que se deposita en la zona grasa periarticular. Visualizar un depósito de grasa que se desplaza anteriormente suele ser patológico. Cabe recordar que la almohadilla grasa posterior nunca se ve, en caso contrario también será siempre patológica (**Figs.8 y 9**).

Existen más criterios radiográficos por los cuales se puede identificar lesiones en el codo. Si trazamos una línea longitudinal a través de la cortical anterior humeral, esta debe atravesar 1/3 del cóndilo humeral (5). En casos de presentar una fractura supracondílea, al desplazarse el cóndilo posteriormente, podría estar alterado. Otro parámetro que podríamos observar es la angulación normal de 45° del cóndilo con respecto a la diáfisis humeral. También podría estar alterado en caso de fractura (**Figs. 10 y 11**).

Existen ciertas patologías que presentan una imagen característica en la radiografía y que con facilidad pueden pasarse por alto, como el signo del doble arco de McKee en las fracturas de capitellum, que debemos sospechar ante todo episodio traumático en edades infantiles que presenten dolor, edema e impotencia funcional y con una radiografía AP sin alteraciones significativas. Hay que buscar signos de lesión de la articulación como el signo de la almohadilla grasa anteriormente mencionado y observar pequeñas alteraciones en la radiografía. En el signo del doble arco en la radiografía AP podemos ver un fragmento en apariencia pequeño a nivel del cóndilo humeral lateral, esto podría hacernos sospechar erróneamente que tenemos ante nosotros una lesión pequeña, sin mayores consecuencias. Es importante no conformarnos con una sola proyección



Fig 10. Línea humeral anterior. Observe como atraviesa 1/3 del cóndilo humeral. Esto se considera normal.

y completar el estudio con una proyección lateral. Aquí podemos apreciar que el fragmento es bastante más grande de lo esperado y que requerirá tratamiento quirúrgico (**Figs. 12 y 13**).

Otras pruebas de imágenes

El desarrollo tecnológico experimentado en los últimos años por los estudios de



Fig 11. Fractura supracondílea en un niño. La línea humeral anterior no atraviesa el cóndilo. También se observa el signo de la almohadilla grasa posterior.

tomografía computarizada (TC) y resonancia magnética (RM), así como su mayor accesibilidad, hacen de estas pruebas

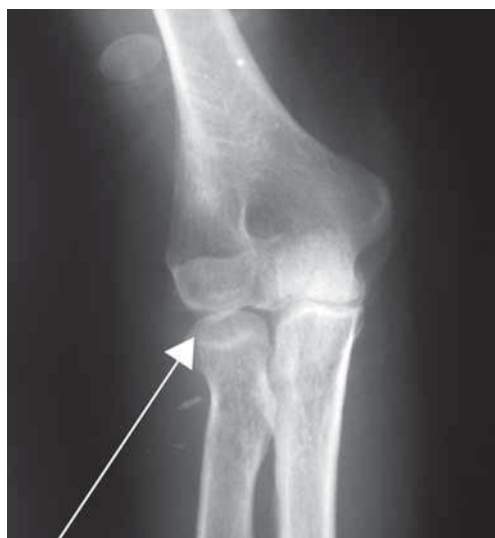


Fig 12. Signo del doble arco del McKee. Obsérvese un pequeño fragmento delante de la articulación humerorradial.



Fig 13. Fractura de capitellum. En la proyección lateral se observa la presencia de un gran fragmento osteocondral.

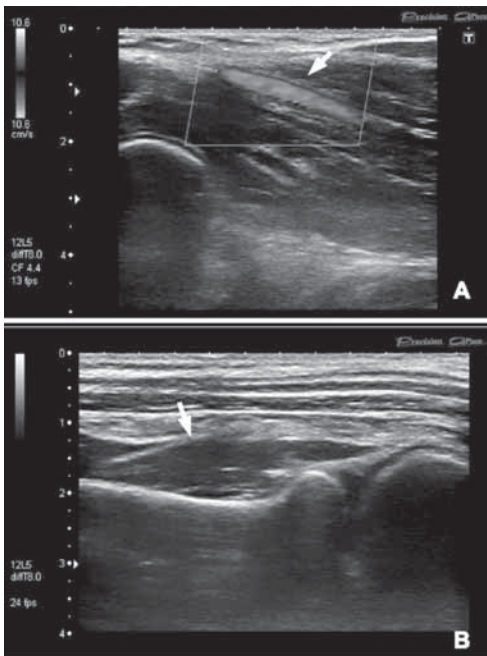


Fig. 14. Utilidades de la ecografía. **(A)** Flujo arterial demostrable en la arteria braquial (flecha). **(B)** Zona de la inserción radial del músculo bíceps braquial (flecha).

unas herramientas de uso creciente para la valoración de las lesiones de diversas estructuras anatómicas (sinovial, tendones, ligamentos...), así como para la resolución de aquellos casos en los que la radiología convencional plantea dudas diagnósticas (fracturas complejas o aquellas que por su pequeño tamaño u orientación no son visibles en la radiografía simple). Asimismo, la ecografía se mantiene como una técnica vigente para la rápida valoración de ciertas estructuras dada su inocuidad y fácil acceso. Lejos de suplir a una adecuada y completa valoración clínica, todas las mencionadas exploraciones complementarias requieren, para su correcta interpretación por parte del radiólogo, una exhaustiva información sobre el mecanismo de lesión,

su cronología y los hallazgos relevantes en la exploración clínica. De este modo, el contacto entre traumatólogo y radiólogo adquiere especial relevancia ante el reto que supone un correcto estudio de esta compleja articulación (es mucho más probable encontrar una aguja en un pajar si sabes por donde entró, que forma tiene y que velocidad llevaba al incidir en él).

Ecografía

La ecografía aporta, como principales ventajas, su continua accesibilidad (en nuestro medio, prácticamente, todos los centros hospitalarios disponen de ella 24 horas al día), su inocuidad y fácil manejo (que permiten la comparación con las estructuras anatómicas del miembro contralateral) y la posibilidad de estudiar con precisión músculos y tendones así como, mediante Doppler, las estructuras vasculares. Como desventajas cabe señalar la dependencia del explorador (siendo particularmente heterogénea la calidad de la formación en ecografía musculoesquelética dentro del colectivo de radiólogos en nuestro ámbito) y la imposibilidad de mantener el codo en la postura adecuada para el estudio (en extensión en la mayor parte de los casos) durante las horas y/o días posteriores a ciertos traumatismos.

Sus indicaciones más comunes son:

1) estudio de la integridad de las estructuras tendinosas -especialmente en sospecha de rotura aguda del tendón distal del bíceps braquial,

2) descartar lesiones vasculares significativas secundarias a fracturas que asocien afectación de la arteria braquial o la porción proximal de las arterias radial y/o cubital -mediante estudio Doppler (**Fig. 14**); y, menos frecuentemente,

3) sospecha de bursitis o derrame sinovial (aportando, en este último caso, escasos datos respecto a la exploración física).

Tomografía Axial Computerizada

La TC, asimismo, es una técnica universalmente accesible aunque la dosis de radiación administrada para su realización implica una cuidadosa valoración previa de su relación riesgo-beneficio. Otras desventajas de esta técnica son la dificultad que se presenta en ciertos pacientes para obtener un correcto posicionamiento para el estudio y, en el caso de los estudios vasculares, los riesgos inherentes a la administración intravenosa de contraste yodado. Sus principales indicaciones en la patología del codo son:

1) el estudio de estructuras óseas ante sospecha de fractura no susceptible de estudio satisfactorio por radiología convencional (dada su excelente definición de

la cortical ósea y la capacidad de generar reconstrucciones multiplanares de la gran mayoría de los equipos actuales);

2) el estudio detallado y completo de lesiones vasculares asociadas a fracturas (mientras que la ecografía permite un estudio muy accesible y dinámico de segmentos vasculares, la TC permite una mejor localización topográfica de las lesiones y estudio de la anatomía vascular de la extremidad).

El TAC tridimensional permite una detallada información de la anatomía ósea del codo debido a sus cortes milimétricos con posibilidad de reconstruir imágenes tridimensionales que permiten estudiar la zona afecta desde múltiples perspectivas. Puede servir de gran ayuda al traumatólogo en fracturas complejas, también como planificación preoperatoria o para hallar la localización y el tamaño de un cuerpo libre articular. (**Fig. 15**).



Fig. 15. (A) TAC tridimensional donde se aprecia una fractura de la cabeza radial. (B) MRI de un codo normal. La RM es una técnica superior para identificar lesiones en cartílago, músculos, tendones o edema óseo.

Resonancia Nuclear Magnética (RM)

Actualmente, de forma indudable, la RM constituye la técnica más avanzada y con mayor espectro de indicaciones para el estudio de la patología del codo. Su excelente resolución de contraste (capacidad de discriminación entre los distintos tejidos y estructuras estudiadas) y capacidad de estudio multiplanar, así como la resolución espacial (que podemos definir, coloquialmente, como la capacidad para localizar con precisión una estructura) de la mayoría de los equipos actuales –unidos a su inocuidad– son las principales ventajas de esta técnica. Como principal inconveniente cabe reseñar la duración del estudio, que requiere una importante colaboración por parte del paciente. El estudio estándar del codo implica una cobertura anatómica que abarca desde la metáfisis del húmero hasta la tuberosidad radial (incluyendo completamente la inserción distal del

bíceps braquial) y la realización de secuencias eco de espín potenciada en T1 –que aporta gran definición anatómica– y STIR (Short Tau Inversion-Recovery) –con gran sensibilidad para detectar el edema, asociado a lesiones óseas o de partes blandas–; siendo menos frecuente la necesidad de secuencias adicionales o de estudios con administración de contraste (gadolinio).

En la **Tabla 1** se reflejan las indicaciones más usuales de la RM para el estudio del codo. Otras técnicas, como la artrografía mediante TC o RM son más escasamente utilizadas para la valoración del codo, precisando, además una indicación individualizada y consensuada entre traumatólogo y radiólogo –por lo que no nos extenderemos sobre ellas, refiriendo al lector a la bibliografía adjunta para un estudio más detallado–.

La RM es la técnica de elección para el estudio de los tendones, ligamentos y

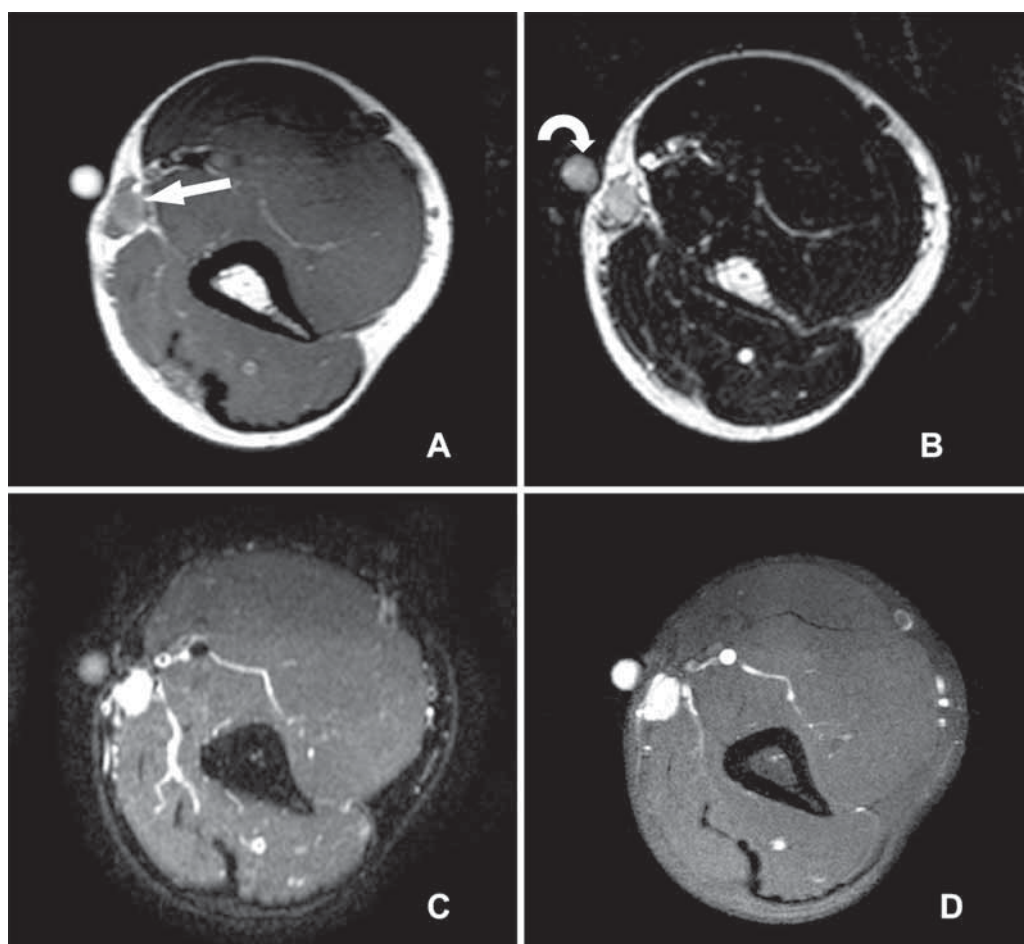
Tabla 1: Indicaciones más usuales de la RM en patología del codo

- Secuelas de tracción medial y compresión lateral por estrés en valgo:
 - Lesiones del ligamento colateral medial y del tendón del flexor común
 - Neuropatía cubital
 - Osteocondritis disecante
- Lesiones del ligamento colateral lateral
- Epicondilitis
- Alteraciones óseas y cartilaginosas postraumáticas:
 - Fracturas ocultas en radiología convencional
 - Fracturas de estrés
 - Edema óseo
 - Afectación del cartílago de crecimiento por fractura
- Presencia de cuerpos osteocondrales intrarticulares
- Lesiones del tendón distal del bíceps o el tríceps
- Bursitis
- Artropatías
- Neuropatías por atrapamiento
- Masas de partes blandas

músculos de la articulación. También es de elección cuando sospechemos una osteomielitis, lesión tumoral, edema óseo, alteración en el cartílago de crecimiento o cuando pensemos en la existencia de una fractura no descubierta en la radiografía (8). Al proporcionarnos una información más detallada hace que la RMN sea superior al resto de estudios para identificar este tipo de patologías (9).

En las **figuras de la 16 a la 20** les presentamos distintos cortes de imágenes de RM y sus cometarios. ●

Fig. 16. Distintas secuencias en RM del codo presentadas en cortes axiales (perpendiculares al eje largo del miembro superior) en el estudio de una lesión catalogada como fascitis nodular en región supracondílea medial. **(A)** Secuencia eco de espín potenciada en T1. La lesión (flecha) es discretamente hiperintensa respecto a la musculatura de la zona. **(B)** Secuencia eco de espín potenciada en T2. Se ha marcado con un comprimido de vitamina E (flecha curva) la zona donde se palpaba el nódulo superficial para su localización. **(C)** La lesión aparece hiperintensa en la secuencia STIR, presentando moderado realce en la secuencia T1 con administración de gadolinio y supresión espectral de la grasa (SPIR) **(D)**.



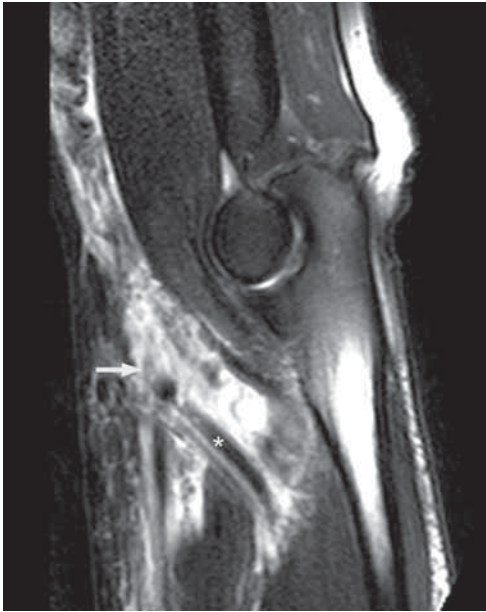


Fig. 17. Imagen en el plano sagital (situado en el eje longitudinal del miembro superior y perpendicular al plano formado por la superficie palmar) de secuencia potenciada en T2 con supresión espectral de la grasa (SPIR) –empleada en este caso como equivalente de la secuencia STIR– en la zona de la lesión. Muestra una rotura completa –con importante edema (flecha)– del tendón distal del bíceps braquial (asterisco).



Fig. 18. Imagen de reconstrucción en un plano coronal (situado en el eje longitudinal del miembro superior y paralelo al plano formado por la superficie palmar) de una TC de codo. Corresponde a un paciente de 13 años evaluado por prolongada persistencia de síntomas tras un traumatismo en el codo. Se objetiva una fractura epifisaria que no había sido detectada en radiología convencional.

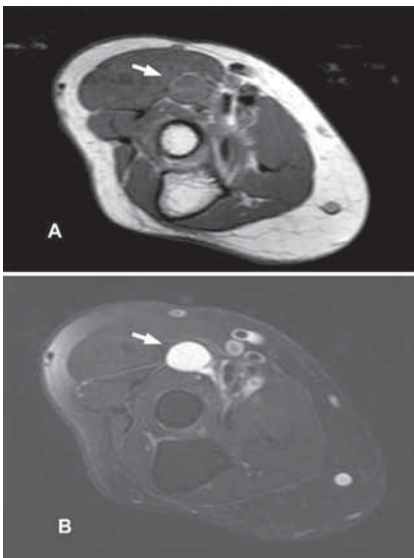


Fig. 19. Corte axial mostrando quiste sinovial. **(A)** La lesión muestra una señal de intensidad intermedia en la secuencia eco de espín potenciada en T1, y, característicamente, una señal brillante en la secuencia potenciada en T2 –en este caso con supresión espectral de la grasa (SPAIR)– **(B)**.

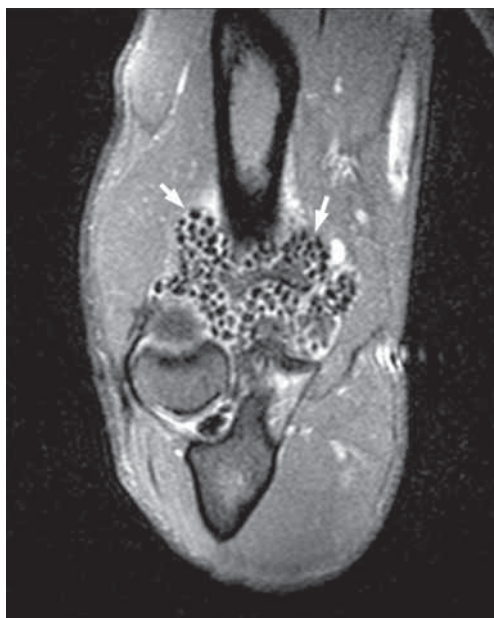


Fig. 20. Imagen en plano coronal de una secuencia DP-SPIR. Muestra múltiples cuerpos osteocondrales sinoviales (flechas) en un paciente con diagnóstico de osteocondromatosis sinovial primaria.

Conclusiones

Realizar una detallada historia clínica y un adecuado examen físico es fundamental para orientarnos y poder así diagnosticar la lesión que se nos presenta en el área de urgencias. El médico debe complementar el examen con estudios de imágenes.

La radiografía en dos planos es la técnica ideal de entrada ante todo codo traumático.

En caso de existir dudas, sobre todo en pacientes pediátricos, podemos pedir radiografías contralaterales del codo sano que nos permitan comparar.

Si queremos realizar un estudio más detallado de otras posibles patologías, se necesitarían estudios complementarios como la RMN o el TAC.

BIBLIOGRAFÍA

1. F. M. Smith. Cirugía del codo. Segunda edición. Pags 1- 3.
2. Bermúdez García. Características del tratamiento quirúrgico de las fracturas de la paleta humeral en niños. 2007. Pag 1.
3. Elbow and forearm injuries in children by T. David Cox, MD, and Andrew Sonin, MD, in Radiology of Skeletal trauma Third edition Editor Lee F. Rogers MD.
4. Elbow injuries in children in www.orthothoers.com A site developed for Postgraduate Orthopaedic Trainees preparing for the FRCS Examination in the United Kingdom.
5. Diagnóstico radiológico de urgencias by Raby Berman & Lacey. Tercera Edición. Pags 68-78.
6. Elbow fracture in children by Robin Smithuis MD. Radiology departmen Rijnland Hospital. Lederdorp, The Netherlands.
7. Helms. Fundamentos de Radiología del Esqueleto. Tecera Edición. Pags 137, 225-227.
8. Volz RE, Morrey BF. The physical examination of the elbow. In Morrey ed, the elbow and its disorders. Philadelphia. WB. Saunders 1985: 62-72.
9. Fritz RC. Magnetic resonante Imaging of the elbow. Semin Roentgenol 1995. 30: 241-264.
10. Murphy BJ. MR Imaging of the elbow. Radiology 1992.;184: 525-529.
11. John SD, Wherry K, Swischuck LE, Phillips WA. Improving detection of pediatric elbow fractures by understanding their mechanics. RadioGraphics 1996; 16:1443-1460.
12. Bettmann MA. Frequently Asked Questions: Iodinated Contrast Agents. RadioGraphics 2004; 24: S3-S10.

13. Hellinger JC, Epelman M, Rubin GD. Upper Extremity Computed Tomographic Angiography: State of the Art Technique and Applications in 2010. *Radiologic Clinics of North America* 48(2010) 397-421.
14. Steinbach LS, Chung CB, Yoshioka H. Technical considerations for MRI of upper extremity joints. En: "MRI of the Upper Extremity" 1st ed. Lippincott, Williams & Wilkins. 2010.
15. Bitar R, Leung G, Perng R et al. MR Pulse Sequences: What Every Radiologist Wants to Know but is Afraid to Ask. *RadioGraphics* 2006; 26:513-537.
16. Blease S, Stoller DW, Safran MR et al. The Elbow. En: "Magnetic Resonance Imaging in Orthopaedics and Sports Medicine" 3rd ed. Lippincott, Williams & Wilkins. 2007.

Capítulo 4

Abordajes del codo



Delgado Alaminos, Manuel Ángel

Hospital Universitario Virgen de las Nieves. Jefe de Sección. Servicio de Traumatología. Granada.

Introducción

El desarrollo de la cirugía ortopédica no se podría entender sin el avance que supuso la introducción y el desarrollo de los **abordajes interneurales**, de manera que la disección hasta la articulación se realizaría a través de zonas con un menor riesgo de lesión. Es decir, se trata de utilizar planos entre diferentes grupos musculares que tienen en común la inervación por un determinado nervio, de manera que separando estos músculos con su nervio queda un campo expedito con una menor probabilidad de lesión. La **cirugía por planos interneurales** es de especial relevancia a nivel del codo, teniendo en cuenta las estructuras vitales que lo cruzan en dirección a la mano.

En el codo podemos entender que existirían cuatro grupos de músculos que cruzan

dicha articulación. En el plano anterior, los flexores (inervados por el nervio musculocutáneo); en el plano posterior, los extensores (nervio radial); en el plano interno, los flexores de la muñeca y pronadores del antebrazo (nervios mediano y cubital); y, finalmente, en el plano externo, los extensores de la muñeca y supinadores del antebrazo (nervios radial e interóseo posterior).

Algunos ejemplos de **abordajes interneurales** del codo serían el abordaje anterolateral, entre los músculos del plano anterior (n. musculocutáneo) y lateral (n. Radial); el abordaje medial, entre los músculos del plano anterior (n. Musculocutáneo) y medial (n. Mediano y cubital); o el posterolateral, entre los músculos ancóneo (n. Radial) y extensor carpi ulnaris (n. Interóseo posterior).

Según Morrey y Sánchez-Sotelo (2009), el abordaje del codo debe cumplir los siguientes **principios**:

- debe ser flexible (permitiendo la ampliación si fuera necesario),
- adecuado (para poder visualizar correctamente la patología),
- seguro (especialmente con los vasos y nervios),
- cuidadoso (respetando la anatomía),
- por el plano natural (desarrollando los planos de clivaje),
- con una correcta hemostasia (liberando el torniquete y dejando un drenaje si lo precisara),
- y que permita su cierre (modificado según las características específicas del caso).

Abordaje posterior del codo

Es conocido que la puerta de entrada al codo es la **trasera**. Hay muchas razones para ello, como que es el abordaje que permite la mejor visión de la articulación (proporcionando una visibilidad del 57% de la superficie articular) evitando las estructuras neurovasculares más importantes (que cruzan anteriores a la articulación del codo), con lo que aporta la posibilidad de una técnica quirúrgica segura y de confianza.

Sus indicaciones serían principalmente la reducción abierta y fijación interna (RAFI) de las fracturas y pseudoartrosis de húmero distal.

Desarrollo del abordaje.

La posición habitual es en decúbito prono, aunque se puede realizar también en decúbito lateral. Se efectúan una incisión longitudinal, que preferiblemente respetará la punta del olécranon. Se incide la fascia de envoltura y a continuación se identifica

y libera el nervio cubital (con liberación proximal, apertura de la arcada de Osborne y liberación hasta la rama que da para el músculo flexor carpi ulnaris) (**Fig.1**).

A continuación se realiza una osteotomía de olécranon (con o sin preparación de la osteosíntesis previa a la osteotomía).

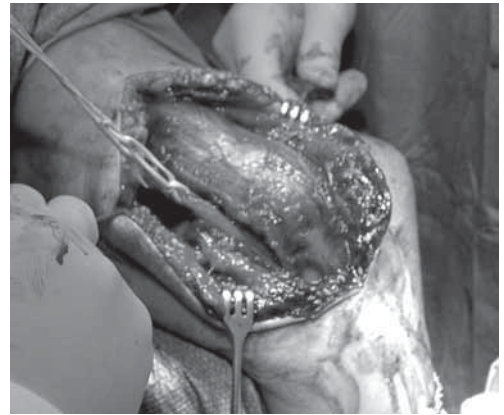


Fig. 1.

Actualmente se prefiere realizar una osteotomía de Chevron, apuntando el vértice hacia distal, con sierra motorizada y terminada a escoplo para evitar una lesión mayor del cartílago, debiendo aflorar a nivel de la llamada área desnuda de Wang (2003) (zona desprovista de cartílago que está situada a unos 2 cm. de la punta del olécranon) (**Fig. 2**).

La siguiente acción consiste en retraer hacia proximal el olécranon osteotomizado y elevar el tríceps, debiendo evitar extender la disección por encima del cuarto distal del húmero (en los casos en que sea preciso realizar una mayor disección será preciso previamente identificar el nervio radial) con lo cual podemos acceder a la articulación, con la mejor visibilidad posible para el húmero distal (**Fig.2 y 3**).

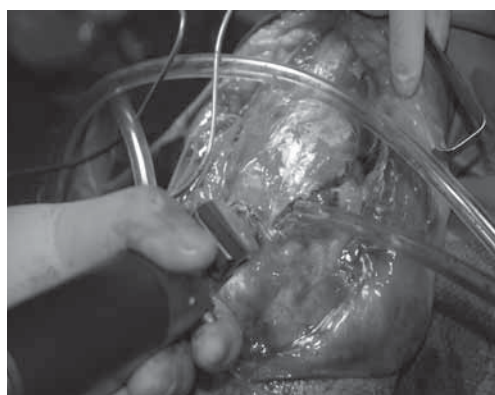


Fig. 2.



Fig. 3.

Una vez concluida la osteosíntesis del húmero distal se procede a la fijación del olécranon, con cualquiera de las diversas opciones que hay disponibles, ya sea con cerclaje alámbrico, tornillo intramedular asociado o no a cerclaje o con una placa olecraniana. En cualquier caso, con una técnica minuciosa se han presentado revisiones que han obtenido hasta un 98% de consolidaciones, aunque hasta en una cuarta parte de los pacientes es preciso retirar el material de osteosíntesis (27%).

Los peligros asociados a este abordaje son la lesión del nervio cubital, nervio mediano, arteria braquial y nervio radial.

Variantes del abordaje posterior convencional

Existen más posibilidades de acceder a la articulación del codo por vía posterior que la transolecraniana convencional. Por ejemplo, la transolecraniana con colgajo de ancóneo, cuya diferencia está en que una vez realizada la osteotomía se diseña el tríceps y el ancóneo, incorporando este último con el olécranon osteotomizado, mientras que al igual que el abordaje convencional, por la parte medial se lleva la disección hasta el borde posterior del tabique intermuscular. La principal ventaja es que conserva aporte vascular y nervioso del ancóneo.

Otra opción sería el **abordaje bilatero-tricipital de Alonso-Llames**, en el que el acceso a la articulación se realiza desarrollando sendos planos a uno y otro lado del tríceps, pero sin necesidad de una osteotomía de olécranon, con lo que ello aporta de ventajas. A saber, al evitar la osteotomía de olécranon tampoco será necesaria una osteosíntesis posterior, además el mecanismo extensor se preserva, al igual que se conserva el aporte vasculonervioso del músculo ancóneo. Pero además, en cualquier momento, existe la posibilidad de convertirla en transolecraniana (**Fig. 4**).



Fig. 4.

Existen otras muchas opciones de abordaje posteriores al codo, mediante desinserción tricipital subperióstica, como la popularizada por **Morrey**, pero en general son más utilizadas para la cirugía protésica que para el abordaje de las fracturas.

Abordaje anterior

Las indicaciones del abordaje anterior son la RAFI del capitellum, la exéresis de tumores del radio proximal, la necrosis aséptica del capitellum, el drenaje de infecciones del codo, la descompresión del nervio interóseo posterior y la avulsión del tendón del bíceps distal de la tuberosidad bicipital.

El plano interneural del abordaje anterior está comprendido a nivel proximal entre brachialis (n. Musculocutáneo) y brachiorradialis (n. Radial), y distalmente entre brachioradialis (n. Radial) y Pronator teres (n. Mediano).

La incisión cutánea suele ser una incisión curva o en zig-zag atravesando la flexura del codo. El tendón del bíceps sirve de importante referencia anatómica actuando como una partición vertical que divide la fosa antecubital proximal en un peligroso lado medial y un seguro lado lateral, aunque el nervio antebraquial cutáneo lateral esté en riesgo en el lado lateral del bíceps. Por lo tanto, a continuación debemos identificar y proteger el nervio antebraquial cutáneo externo (rama terminal del N. Musculocutáneo) que aparece entre bíceps y brachialis. Una vez protegida, se incide la aponeurosis bicipital, en el lado lateral del tendón del bíceps, teniendo cuidado de no lesionar la arteria braquial. Ahora se identifica la arteria radial y se sigue próximamente hasta su origen en la arteria braquial. Lo siguiente es identifi-

car el nervio radial entre brachialis y brachioradialis. Se debe seguir el nervio hasta que se divide en sus dos ramas terminales (rama sensitiva e interóseo posterior), distalmente se podrá desarrollar un plano entre brachioradialis y pronator teres. El nervio radial sólo da ramas hacia lateral, por lo que puede ser retraído con seguridad lateralmente con el brachioradialis.

Una vez identificadas y protegidas las importantes estructuras vasculares y nerviosas que discurren por la vertiente anterior del codo podemos acceder a la articulación (**Fig. 5**).

Para acceder a la cápsula anterior, se identifican el nervio radial lateralmente y el nervio mediano y la arteria braquial medialmente. El intervalo entre el tendón del bíceps y el pronator teres es desarrollado. El músculo brachialis se despegue de la cápsula anterior. La disección lateral es entre el nervio radial y el brachialis.

Las estructuras en peligro con este abordaje son el nervio radial, el nervio interóseo posterior, el nervio antebraquial cu-

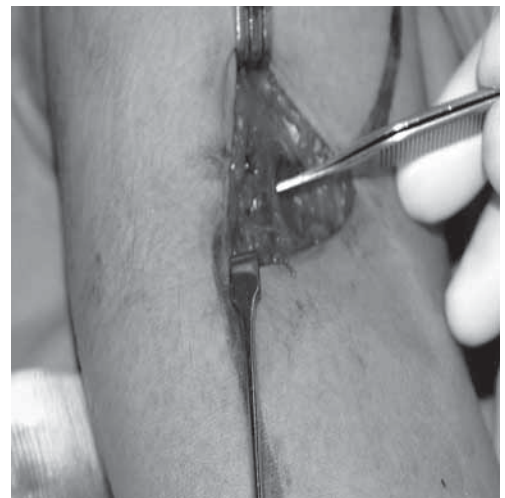


Fig. 5.

táneo lateral, las ramas recurrentes de la arteria radial y la arteria braquial.

Existen algunas posibilidades de abordaje anterior limitado, fundamentalmente para las roturas del bíceps distal, como la parte anterior del abordaje de Boyd-Anderson, en los que sólo se emplea una pequeña incisión transversa en la flexura del codo, debiendo ser rigurosos en la identificación del n. Antebraquial cutáneo lateral, previo al desarrollo del abordaje.

Abordaje anterolateral

Otro abordaje de frecuente utilización en el codo es el abordaje anterolateral en el que el plano interneural se desarrolla siguiendo el intervalo de Kaplan. Este intervalo lo conforma el plano que existe entre el extensor común de los dedos (EDC) y Extensor carpi Radialis Longus (ECRL).

Abordaje posterolateral

Junto con el abordaje posterior del codo, posiblemente el abordaje más empleado sea éste, el también llamado **abordaje de Kocher**, al desarrollarse a través del intervalo de Kocher, entre los músculos ancóneo (n. Radial) y Extensor carpi ulnaris (N. IOP). Este es el abordaje habitual para la cirugía de la cabeza radial.

Lo primero es identificar ambos músculos una vez abierta la fascia de envoltura. Nos ayudaremos con algunos trucos. El primero lo encontraremos es la diferente oblicuidad de las fibras musculares, resultando dentro de la oblicuidad más tangenciales las del ECU y más verticales hacia el cúbito las del ancóneo. El segundo truco para diferenciar los músculos es que suele existir una pequeña franja de tejido adiposo que los separa. Y el último detalle técnico, es que resulta de ayuda y prefe-

rible desarrollar el plano desde distal, ya que proximalmente los dos músculos comparten una aponeurosis común. Se separan ambos músculos y se desinserta parte del origen superior del ancóneo (**Fig. 6**).

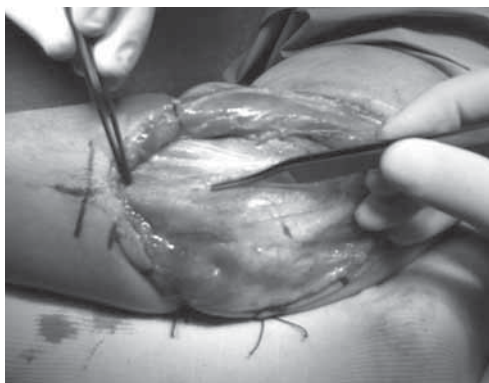


Fig. 6.

Una vez separados ambos músculos nos aparece el plano capsular. Se debe incidir la cápsula pero no más allá del ligamento anular. Para una exposición óptima de la cabeza radial, el ECU y una pequeña porción del supinador se disecan de la cápsula y se retraen hacia anterior.

Para evitar la lesión del N. IOP que está en peligro en este abordaje deberemos trabajar en máxima pronación, con lo que le mantendremos alejado del campo quirúrgico.

Abordaje medial

El abordaje medial proporciona una exposición adecuada del aspecto medial del codo, por lo que se emplea para la extracción de cuerpos libres, RAFI de fracturas de la apófisis coronoides, RAFI de fracturas de epitróclea y tróclea, y para la reparación de lesiones del ligamento colateral medial. Sin embargo, no es una vía útil para una exploración quirúrgica rutinaria del codo, pues

proporciona un acceso bastante pobre a la parte lateral de la articulación.

Existen diversas posibilidades de desarrollar el abordaje medial al codo, siendo dos las más empleadas. La primera sería el llamado abordaje “**over the top**” de **Hotchkiss**, el cual se realiza en el plano existente entre Flexor Carpi Ulnaris y Flexor Carpi radialis (Palmaris Longus), previa identificación del nervio cubital. Es un abordaje adecuado para las fracturas de apófisis co-

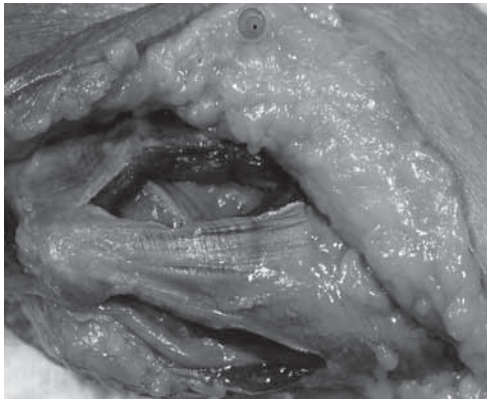


Fig. 7.

ronoides y para la reparación de las lesiones ligamentarias mediales (**Fig. 7**).

El segundo abordaje es el **abordaje medial de Taylor-Scham**, que se realiza una vez liberado el nervio cubital, elevando un amplio colgajo muscular con toda la masa flexora-pronadora. Este es un abordaje más adecuado para las fracturas de apófisis coronoides que llegan hasta su base, en las que es precisa una mayor exposición.

En los abordajes mediales a la articulación del codo se ponen en peligro fundamentalmente el nervio cubital, pero también el nervio mediano (éste habitualmente en riesgo de lesión por tracción).

Abordaje global

Diversos autores al popularizado el abordaje global del codo. Reconociendo que la puerta de entrada al codo es la puerta trasera, es decir partiendo de una incisión cutánea posterior, éste abordaje global se desarrolla separando los colgajos de piel/tejido celular subcutáneo de la fascia de envoltura a ambos lados. A partir de

Indicación	Abordaje recomendado	Abordaje alternativo
Reconstrucción partes blandas	Global Alonso-LLames	Kocher, Hotchkiss,
Fractura supraintercondílea	Transolecraneano	Alonso-LLames
Fractura cabeza radial	Kocher	Kaplan
Fractura capitulum	Lateral extendido, Kaplan	Kocher +/- Kaplan
Fractura coronoides	Taylor y Scham	Hotchkiss
Fractura extraarticular húmero distal	Alonso-Llames	Bryan-Morrey, Campbell
Prótesis total de codo	Bryan-Morrey	Campbell, Gschwend, Wadsworth

Tabla. 1 Abordajes del codo en función del tipo de fractura.

este momento se puede realizar un abordaje posterior combinado con un **abordaje anterolateral de Kaplan**, o combinar un **abordaje de Kocher** con el de **Kaplan** por la parte externa y por la parte medial realizar un **abordaje de Hotchkiss** o de **Taylor-Scham**.

En resumen, se trataría de emplear uno o varios abordajes a demanda con una única vía de entrada cutánea (posterior), permitiendo abordar casi los **360°** del codo.

Podemos entender que según la localización y extensión de la lesión traumática existan distintos abordajes a emplear. En la siguiente tabla se resumen brevemente los abordajes al codo, con una recomendación principal y un abordaje alternativo para una misma indicación. ●

BIBLIOGRAFIA

1. Shahane, S.A.; Stanley, D.: A posterior approach to the elbow Joint. *J Bone Joint Surg (Br)* 1999; 81-B: 1020-1022.
2. Ziran, B.H.; Smith, W.R.; et al. A trae triceps-splitting approach for treatment of distal humerus fracture: a preliminary report. *J Trauma* 2005; 58: 70-75.
3. MacAvoy, M.C; Rust, S.S.; Green, D.P.: Anatomy of the posterior antebrachial cutaneous nerve: practival information for the surgeon operating on the lateral aspect of the elbow. *J Hand Surg (Am)*: 2006; 31-A: 908-911.
4. Athwal, G.S.; Rispoli, D.M.; Steinmann, S.P.: The anconeus flap transolecranon approach to the distal humerus. *J Orthop Trauma* 2006; 20: 282-285.
5. Richards, R.S.: General deep approaches: Anterior approaches. *Techn Shoulder Elbow Surg* 2002; 3(1): 16-22
6. Kelly, E.W.; O'Driscoll, S.W.: Mini-incision technique for acute distal biceps tendon repair. *Tech Soulder Elbow Surg* 2002; 3(1): 57-62.
7. Ring, D.; et al. Olecranon osteotomy for exposure of fractures and nonunions of the distal humerus. *J Orthop Trauma* 2004; 18: 446-449.
8. Morrey, B.F.: General deep approaches to the elbow: Posterior exposures. *Tech Shoulder Elbow Surg* 2002; 3(1): 6-9.
9. Patterson, S.D.; Bain, G.I.; Mehta, J.A.: Surgical approaches to the elbow. *CORR* 2000; 370: 19-33.
10. Mehta, J.A.; Bain, G.I.: Surgical approaches to the elbow. *Hand Clin* 2004; 20:375-387.
11. Ring, D.; Jupiter, J.B.: Surgical exposure of coronoid fractures. *Techs Shoulder Elbow Surg* 2002; 3(1): 48-56.
12. King, G.H.: Surgical exposure for open reduction and internal fixation or prosthetic replacement of the radial head. *Tech Shoulder Elbow Surg* 2002; 3(1): 39-47.

Capítulo 5

Manejo postoperatorio del paciente intervenido del codo. Empleo de catéter axilar y cervical



Muñoz Reyes, Fernando

Facultativo Especialista de Área COT. Hospital Reina Sofía (Córdoba)

1. Introducción

El tratamiento de los problemas traumáticos y la cirugía reparadora del codo ya eran bien conocidos en la antigüedad. Henry Jacob Bigelow afirmaba en 1868: *“No existe otro tipo de lesiones que produzcan con tanta frecuencia descontento, y que quizá sean una causa tan frecuente de litigios, como las lesiones traumáticas de la articulación del codo”*.

En las últimas décadas hemos asistido a grandes avances en la comprensión de la fisiopatología del codo. Se han ideado nuevos y más sofisticados sistemas de osteosíntesis y diseños protésicos, se han creado Unidades de Dolor Agudo, cada

vez más implicadas con la patología propia de nuestra especialidad. Todo esto ha permitido una rehabilitación más precoz de nuestros pacientes y la posibilidad de poder incorporarlos a la vida activa sin dolor y con menos secuelas.

A pesar de todo, el tratamiento de la patología del codo sigue siendo un reto para el cirujano ortopédico, y en muchas ocasiones, incluso con una correcta actuación, no es fácil evitar la rigidez.

En este capítulo trataremos de profundizar en el **manejo postoperatorio** del paciente intervenido del codo, poniendo especial énfasis en dos procedimientos

destinados a proporcionar analgesia postoperatoria, como son la administración de anestesia a través de un catéter axilar y epidural cervical.

2. Valoración postoperatoria inmediata

Al día siguiente de una intervención quirúrgica de codo se debe de valorar el *estado general* del paciente y las *constantes vitales*. No es infrecuente encontrar una discreta elevación de la temperatura corporal debido a la liberación de mediadores inflamatorios o a la reabsorción del hematoma postoperatorio.

Si es necesario se debe de pedir una *analítica*, sobre todo en cirugías agresivas que tengan asociada una pérdida hemática importante y cuando el estado previo del paciente se encuentre alterado (politraumatizados, pacientes ancianos...).

Es importante disponer de una *radiografía de control* si hemos realizado alguna actuación directa sobre la articulación o hemos implantado material de osteosíntesis o protésico.

Se debe de realizar una *exploración neu-*

rovascular sistemática del miembro intervenido, teniendo en cuenta si se ha efectuado previamente algún tipo de bloqueo anestésico.

El empleo de **drenajes aspirativos** tipo redon, que realizan una presión negativa continua, ayudan a evacuar el contenido hemático de la zona intervenida (**Fig. 1**). Se previene así la posible aparición de infecciones locales o generales, así como la posibilidad de aparición de fenómenos compresivos sobre las estructuras adyacentes.

Es muy importante estimular al paciente a realizar una **movilización activa continua** de los dedos de la mano de la extremidad sobre la que se ha realizado la intervención quirúrgica. Esta acción tan simple ayuda a disminuir el edema y evita la aparición de rigideces en las cadenas digitales.

Explicar al paciente con tranquilidad los **ejercicios de rehabilitación precoz** que debe de realizar, ayudarle a su realización al inicio de los mismos y dejar claro qué posturas o acciones debe de evitar, nos puede asegurar unos resultados postoperatorios favorables. No tiene ningún sentido gastar tiempo y energías en una actuación quirúrgica correcta y no supervisar los resultados de la misma.

3. Antibioterapia

En Cirugía Ortopédica y Traumatología las infecciones suelen estar causadas por *S. aureus*, *estafilococos plasmacoagulasa negativos* y con menos frecuencia *bacilos gram negativos entéricos*. La cefazolina, una cefalosporina de primera generación, cubre bien estas opciones.

Pauta y duración de la profilaxis:

- Primera dosis de Cefazolina: 2 g/iv.
- Administrada inmediatamente antes



Fig. 1. Empleo de un drenaje aspirativo tipo redon en un paciente intervenido del codo.

de la intervención: En la inducción anestésica o al menos dentro de la hora previa a la misma.

- Seguir con Cefazolina 1g/iv/8h durante 24 horas.
- Se acepta alargar hasta un máximo de 48 horas la profilaxis antibiótica.

Fracturas abiertas:

- Además de Cefazolina 1g/iv/8h se pautará Gentamicina 1,7 mg/Kg/8h, continuando los siguientes 5 días postquirúrgicos.
- En caso de sospecha de anaerobios (restos de tierra, cuerpos extraños en la herida...) se debe de emplear Clindamicina 600 mg/iv/8h + Gentamicina 1,7mg/Kg/8h.

Pacientes alérgicos:

En alérgicos a betalactámicos se pautará Vancomicina 1 g/iv, diluida en suero y administrada en los 60 minutos previos a la intervención.

4. Analgesia postoperatoria

La Asociación Internacional para el Estudio del Dolor lo define de la siguiente manera: *“El dolor es una experiencia sensitiva y emocional desagradable relacionada con una lesión tisular real o potencial”*.

El dolor es el síntoma que refieren con más frecuencia los pacientes cuando solicitan atención médica. Sin embargo, en distintos estudios, se ha evidenciado la falta de control del dolor postoperatorio. A pesar de su importancia es infravalorado y tratado de forma insuficiente en el ambiente hospitalario.

En el período postoperatorio una correcta analgesia debería ser el objetivo fundamental para aliviar el sufrimiento,

permitir la movilización e inicio precoz de la rehabilitación y contribuir a reducir la morbilidad por descompensación de patologías asociadas.

Por otra parte, cuando se descuida el tratamiento del dolor postoperatorio, se desaprovechan las importantes ventajas que brinda el paciente bien analgesiado, que son: el índice de calidad que representa y la reducción de la carga de trabajo del personal de enfermería que supone.

Para determinar las necesidades analgésicas y la eficacia del tratamiento es necesaria la evaluación frecuente de la intensidad del dolor, realizada habitualmente mediante la **escala analógica visual o verbal**.

4.1. Fármacos analgésicos

El tratamiento analgésico postoperatorio está basado en el uso de:

- a) Analgésicos no opioides.**
- b) Opioides.**
- c) Técnicas locorreregionales.**

a) Analgésicos no opioides.

Los *AINE* y el *paracetamol* son fármacos usados habitualmente en el dolor postoperatorio:

- Como analgésicos primarios para el dolor postoperatorio leve.
- Como analgesia complementaria en el dolor postoperatorio moderado y grave, asociado a técnicas locorreregionales o a opioides sistémicos: se reducen así las necesidades de opioides en un 20-40%, disminuyendo los efectos secundarios.

Durante el período postoperatorio precoz su uso está limitado a los fármacos disponibles para la administración parenteral:

- *Clorhidrato de propacetamol*: 1-2 g/iv/4-6h. Dosis máxima 8g/día.

Las limitaciones de su uso guardan relación con la hepatotoxicidad y la posible nefrotoxicidad.

- *Metamizol*: 1-2 g/iv/6-8h. Puede provocar agranulocitosis.
- *Ketorolaco*: 10-30 mg/iv/4-6h. Dosis máxima 90 mg/día, no más de 2 días.
- *Dexketoprofeno trometamol*: 50 mg/iv/8-12h. Dosis máxima 150 mg/día.

Las limitaciones del uso de los AINE guardan relación con:

- Deterioro de la función renal.
- Alteraciones de la hemostasia.
- Trastornos del tracto gastrointestinal.

Para minimizar la aparición de complicaciones hay que evitar dosis elevadas, tratamientos de larga duración y utilizarlos con precaución en pacientes ancianos.

b) Analgésicos opioides por vía sistémica.

Constituyen un método habitual para el tratamiento del dolor postoperatorio:

- Como analgésicos únicos.
- Combinados con analgésicos no opioides, con la finalidad de mejorar la analgesia y disminuir las necesidades de opioides (reduciendo así los efectos secundarios).
- De forma ocasional como complemento a la analgesia obtenida por distintas técnicas locorregionales.

Los opioides más frecuentemente usados en el postoperatorio son:

- *Tramadol*: 50-100 mg/iv/6-8h, o en perfusión continua. Dosis máxima: 400 mg/día.
- *Petidina*: 1-1,5 mg/kg/iv/4-6h o en perfusión continua.
- *Morfina*: se precisa individualizar dosis.
- *Fentanilo y Sulfentanilo*: usados en analgesia controlada por el paciente (PCA).

Las necesidades de opiáceos varían de unos pacientes a otros, por lo que es fundamental la titulación de las dosis necesarias en cada paciente.

Administración de analgésicos opioides.

- *A demanda del paciente*: suele proporcionar una analgesia inadecuada (retardos en la petición del paciente, en la administración...)
- *De forma pautada*: a intervalos regulares o en infusión continua. Precisa una reevaluación frecuente de las necesidades de analgésicos.
- *Analgesia controlada por el paciente (PCA)*: mediante un dispositivo que administra dosis frecuentes intravenosas de analgésico. Estos dispositivos también permiten administrar de forma simultánea una infusión basal de analgésico.

Efectos secundarios de los opioides.

- Náuseas y vómitos.
- Prurito.
- Retención urinaria.
- Constipación.
- Sedación, Depresión respiratoria.

5. Rigidez de codo

La rigidez es la complicación más común en las lesiones del codo. El medio más importante para evitarla, después de una fractura, es la fijación estable.

Después de fracturas-luxaciones la inmovilización durante más de cuatro semanas ha dado un resultado funcional poco satisfactorio. La movilización precoz, sin embargo, ha demostrado ser efectiva para evitar esta secuela.

El codo es una de las articulaciones más congruentes del cuerpo. La razón por la

que es tan propenso a la contractura articular no está completamente precisada. Cuando ocurre un traumatismo, la cápsula anterior del codo experimenta una marcada hipertrofia con un extenso entrecruzamiento de fibras.

Este proceso puede detectarse después de una lesión directa, como en la luxación del codo, pero también se puede ver después de un trauma mínimo. Puede presentarse una contractura severa del codo después de una intervención por un cuadro de epicondilitis y después de un traumatismo que curse con hemartros sin daño articular o de partes blandas.

Bajo estas circunstancias el codo puede contraerse rápidamente, normalmente en el plazo de dos a tres semanas.

5.1. Fisiopatología de la rigidez (Etapas):

5.1.1. Primera etapa: sangrado.

5.1.2. Segunda etapa: edema.

5.1.3. Tercera etapa: formación de tejido de granulación.

5.1.4. Cuarta etapa: fibrosis.

5.1.1.) Etapa 1: sangrado.

La primera etapa, que se produce en cuestión de minutos a horas después de la cirugía o de un traumatismo articular, es causada por el sangrado, que produce la distensión de la cápsula articular y la inflamación de los tejidos periarticulares. En cada articulación la cápsula alcanza un volumen máximo potencial para un ángulo articular determinado. En la rodilla, la capacidad máxima de la cápsula articular ocurre a 35 ° de flexión, mientras que en codo lo hace a 80 ° de flexión. Cualquier intento de flexionar o extender una articulación más allá de su posición de máxima

capacidad, cuando los tejidos periarticulares se encuentran notablemente hinchados, crea presiones hidrostáticas muy altas. Asociados a estas altas presiones se encuentran el dolor intenso y un marcado aumento en la resistencia al movimiento. Inmediatamente después de una lesión o cirugía, la tendencia natural es mantener la articulación en la posición de máximo volumen articular para reducir al mínimo dolor de estiramiento de la cápsula y la presión del hematoma intraarticular.

5.1.2. Etapa 2: edema.

La segunda etapa de la rigidez, que se produce durante las siguientes horas o días, es muy similar, pero progresa con menor rapidez. El edema es causado por mediadores de la inflamación que son liberados por las plaquetas y las células lesionadas o muertas. Estos mediadores hacen que los vasos sanguíneos cercanos se dilaten y se produzca una fuga de plasma, lo que da lugar a la inflamación en los tejidos periarticulares. Con los tejidos inflamados la articulación se vuelve físicamente más difícil de mover y el movimiento se vuelve más doloroso. Hasta este punto, la rigidez y la pérdida de función de los tejidos periarticulares son simplemente debidos a la acumulación de líquido. En las siguientes dos etapas, el líquido se sustituye por matriz extracelular, marcando una importante transición.

5.1.3. Etapa 3: tejido de granulación.

La tercera etapa consiste en la formación de tejido de granulación. Esto ocurre durante los primeros días o semanas después de un traumatismo o cirugía. El tejido de granulación está muy vascularizado. Se trata de un tejido con propiedades que se

encuentran entre un coágulo de sangre altamente organizado y el tejido fibroso laxo. Dado que este tejido de granulación aparece dentro y alrededor de la articulación, la rigidez anteriormente debida a la acumulación de líquido se transforma, cada vez más, en un obstáculo sólido debido al depósito de una matriz extracelular.

5.1.4. Etapa 4: fibrosis.

La cuarta etapa de la rigidez representa la fibrosis. Durante esta etapa, el tejido de granulación madura, con la formación de un tejido cicatricial denso. Este tejido tiene una alta concentración de fibras de colágeno tipo I en la matriz extracelular.

6. Rehabilitación del codo

Al igual que en otras articulaciones, la rehabilitación del codo variará en función de la patología específica que presente el enfermo.

Conseguir los mejores resultados precisa una gran colaboración por parte del paciente y la implicación de los servicios de rehabilitación, máxime en una articulación tan tendente a la rigidez.

Durante el período postoperatorio, como en cualquier procedimiento quirúrgico de las extremidades, es importante mantener la amplitud de movimiento y la fuerza de todas las articulaciones indemnes, prestando atención especial al hombro, la muñeca y la mano.

El tratamiento fisioterápico no está exento de yatrogenia. A nivel neurovascular, los intentos de conseguir una extensión completa cuando existe una contractura en flexión pueden comprimir la arteria humeral o el nervio mediano. El nervio cubital presenta una gran vulnerabilidad a la compresión y la inflamación que se produce durante los ejercicios de rehabilitación.

A grandes rasgos, las etapas de la rehabilitación del codo son las siguientes:

- Control de la inflamación y el dolor.
- Permitir y estimular la curación.
- Restaurar la función.
- Aumentar la fuerza.
- Conseguir mayor flexibilidad.
- Incrementar la resistencia.

6.1. Control de la inflamación y el dolor

La rehabilitación comienza en el momento de la lesión. Se debe intentar minimizar la fase inflamatoria del proceso de curación incluyendo el dolor para lograr una rehabilitación más completa y rápida.

Se usa la siguiente regla nemotécnica para el control del dolor y la inflamación, que proviene del acrónimo inglés **PRI-CEM**:

- P: Protección.
- R: Reposo (rest).
- I: Hielo (ice):
- C: Compresión.
- E: Elevación.
- M: Medicación.

7. Movilización continua pasiva

El concepto de **movimiento continuo pasivo (MCP)** surgió a partir de los experimentos que en 1960 realizaron Salter y Field, donde se puso de manifiesto que la inmovilización de la rodilla de un conejo bajo presión continua tiene como resultado la necrosis del cartílago.

Puesto que la inmovilización es obviamente perjudicial para las articulaciones, y si el movimiento intermitente es más saludable tanto para las articulaciones normales como para las dañadas, quizá la movilización continua sería incluso mejor.

En los primeros días después de una lesión o cirugía, el MCP es útil sobre todo para reducir al mínimo la hemartrosis y el edema periarticular (la primera y segunda etapa de la rigidez).

Para que el uso de máquinas de movilización continua pasiva sea eficaz debemos tener en cuenta los siguientes puntos:

- Comenzar lo antes posible con la movilización, en el postoperatorio inmediato.
- Utilizar el recorrido articular completo.
- Personal entrenado e implicación del paciente y sus familiares.
- El control del dolor se consigue a través del bloqueo continuo del plexo braquial.

Las complicaciones del MCP incluyen un posible aumento del sangrado y el impacto que puede producir en la viabilidad de los colgajos de la herida quirúrgica.

A pesar de que el empleo de dispositivos de movilización continua pasiva está muy difundido en nuestros hospitales en el caso de artroplastia total de rodilla, su uso para el tratamiento del codo es poco frecuente, y depende, en gran parte, de la experiencia y de los medios al alcance del cirujano.

8. Férulas y ortesis para el codo

Después de una intervención quirúrgica en el codo es frecuente el empleo de férulas u ortesis. El empleo de tales férulas exige la supervisión del traumatólogo.

Los tipos de ortesis o férulas que se utilizan tanto en el postoperatorio como después de una lesión son:

- *Férulas de reposo*: se utiliza para periodos cortos y como medida de protección después de una lesión o de una intervención.
- *Férulas articuladas*: se utiliza cuando

el problema es la estabilidad articular, por ejemplo en lesiones ligamentosas.

- *Férulas graduables*: limitan los movimientos de flexo-extensión del codo en los grados deseados mediante topes. Permiten variar progresivamente el balance articular.
 - estáticas
 - dinámicas

9. Bloqueo axilar del plexo braquial

Actualmente, los bloqueos nerviosos regionales están entre los medios más versátiles y efectivos para proporcionar alivio del dolor tanto agudo como crónico. Existen varias vías de abordaje para realizar el bloqueo del plexo braquial:

- Abordaje axilar.
- Abordaje interescalénico.
- Abordaje subclavio.
- Abordaje infraclavicular.

El bloqueo axilar del plexo braquial fue descrito por primera vez en 1884 por Halstead en la ciudad de Nueva York, e introducido en la práctica anestésica por Hirschel, en 1911. Cobra popularidad entre los anestesiólogos en 1959, a partir de los trabajos de Burnham.

El abordaje axilar es el más frecuentemente utilizado por su sencillez y seguridad. Comparado con el abordaje infraclavicular se evita, por ejemplo, el riesgo de neumotórax.

9.1. Ventajas del bloqueo continuo del plexo braquial

Ventajas del bloqueo continuo del plexo braquial frente a la anestesia general:

La anestesia regional de la extremidad superior ofrece algunas ventajas con respecto a la anestesia general en cuanto al control del dolor y mejoría del flujo san-

guíneo, pero estas ventajas cesan cuando desaparece el bloqueo nervioso.

- Proporciona una analgesia eficaz y mantenida en el postoperatorio.
- Se puede utilizar ampliamente para el tratamiento del dolor agudo y crónico.
- Produce un bloqueo simpático continuo y eficaz. La simpaticolisis mejora el flujo sanguíneo en casos de insuficiencia vascular: Es especialmente útil en la cirugía microvascular y de reimplantes.
- Es de utilidad para procedimientos prolongados o repetidos sobre la extremidad superior, como desbridamientos diarios o movilizaciones precoces después de la cirugía.

Ventajas del bloqueo continuo del plexo braquial frente a la utilización de dosis única:

- Asegurar el mantenimiento de la analgesia/anestesia durante todo el tiempo quirúrgico: La colocación de un catéter permite inyecciones suplementarias de anestésico local cuando se ha producido una anestesia incompleta o cuando se alarga la duración del acto quirúrgico.
- Las dosis iniciales pueden ser menores que con la utilización de la inyección simple, ya que podemos reforzar cuando se precise.
- No precisa adición de vasoconstrictores para prolongar la duración de acción del anestésico local.
- Es posible la titulación de la dosis para un determinado efecto (importante en el paciente de riesgo).
- Proporciona una analgesia eficaz y mantenida en el postoperatorio.
- El bloqueo simpático que se produce puede mantenerse en el tiempo, me-

jorando el flujo sanguíneo en casos de insuficiencia vascular.

Ventajas del bloqueo continuo del plexo braquial frente a la utilización de bolos intermitentes:

- Permite obtener una dosis de mantenimiento de un fármaco a lo largo del tiempo, evitando la analgesia en “picos y valles” y sus correspondientes efectos secundarios. Permite titular la velocidad de infusión y la concentración del anestésico local para adaptarnos a las amplias diferencias en la respuesta de los pacientes.
- Los efectos secundarios, si aparecen, se van a producir lentamente en el tiempo y pueden tratarse ajustando la velocidad de infusión o cambiando de fármaco.
- Minimiza los riesgos de contaminación y errores en la administración de fármacos por la menor manipulación del sistema.

9.2. Técnica del bloqueo axilar continuo del plexo braquial

El bloqueo continuo del plexo braquial se obtiene con la inserción de un catéter en el compartimento fascial perivascular, que es un espacio cerrado formado por una vaina aponeurótica que proviene de una prolongación de la fascia prevertebral y de las fascias de los músculos escalenos que emparedan al plexo casi en su inicio. Al introducir el catéter en este compartimento se siente un “click” aponeurótico característico.

Evaluación:

- El bloqueo no se lleva a cabo hasta que el paciente sea capaz de cooperar durante el examen neurológico.

- Antes de llevar a cabo el procedimiento, el equipo quirúrgico debe evaluar la integridad de los nervios radial, mediano y cubital.

Monitorización:

- Durante el procedimiento se debe monitorizar al paciente incluyendo tensión arterial, pulsioxímetro y electrocardiograma.

Posición:

- El paciente se coloca en decúbito supino con el brazo en abducción de 90° y en rotación externa de 180°, con el codo flexionado de modo que la mano descansa cerca de la cabeza (**Fig. 2**).

Preparación:

- Limpieza y desinfección de la axila.
- Arteria axilar: palpada, identificada y marcada.
- Cubrir la zona con paños estériles.
- Lugar preferido para la inserción: lateral a la línea de crecimiento de vello axilar, más que el vértice de la axila.

Uso del estimulador nervioso

Con el empleo del estimulador nervioso buscamos una respuesta motora evocada, es decir, la reproducción del movimiento ca-

racterístico relacionado con cada uno de los nervios periféricos del plexo braquial (por ejemplo, la extensión de la mano, muñeca y codo con la estimulación del nervio radial).

9.3. Administración de agentes anestésicos

- Para evitar alcanzar cifras tóxicas de anestésico en plasma, la perfusión continua no debe iniciarse hasta no haber conseguido un bloqueo neuromuscular satisfactorio y como mínimo haber transcurrido de 45 a 60 minutos desde la aplicación de la dosis inicial.
- Se han utilizado con éxito diferentes fármacos anestésicos para el bloqueo continuo.
- Protocolo actual de elección: bupivacaína al 0,25% a 8 ml/h-10 ml/h.
- Con respecto a la aparición de taquiflaxia se ha sugerido la administración de bolos suplementarios de anestésico local.

9.4. Toxicidad anestésica

- Signos iniciales de toxicidad: entumecimiento de la lengua y tejidos circundantes.
- El paciente puede presentar inquietud, sufrir zumbidos de oídos, vértigos y dificultad para fijar la visión.
- Si se incrementa la concentración en el sistema nervioso central: trastornos del habla, somnolencia y espasmos musculares, que se observan primero en la cara y extremidades, que son una premonición de un cuadro convulsivo tónico-clónico.
- Estadio final: convulsiones, apnea, arritmia cardíaca y depresión cardiovascular profunda acompañada de hipotensión.



Fig. 2. Posición del paciente para la realización del bloqueo axilar.

9.5. Tratamiento de la toxicidad anestésica

- El tratamiento inmediato de las convulsiones inducidas por anestésicos locales incluyen ventilación con oxígeno al 100%, corrección de la acidosis respiratoria y metabólica y administración intravenosa de benzodicepinas.
- Para la hipotensión se utilizan fármacos vasopresores.

9.6. Complicaciones potenciales y efectos locales

- Síndrome de Horner.
- Contaminación bacteriana del catéter a los seis o diez días después de su implantación.
- El catéter normalmente se retira a los cuatro días de su inserción debido a la disminución de los requerimientos de analgésicos.
- Inyección intraarterial.
- Absorción venosa rápida de anestésico.
- Colocación incorrecta del catéter: da lugar a una anestesia incompleta en un 20%, lesiones nerviosas, formación de hematomas y migración del catéter.

9.7. Aplicaciones clínicas

El bloqueo continuo del plexo braquial se utiliza durante la cirugía de la extremidad superior, especialmente en casos de cirugía extensa y prolongada. Se emplea en analgesia postoperatoria, analgesia postraumática (amputaciones traumáticas de dedos o mano), curas dolorosas, movilizaciones pasivas dolorosas o en rehabilitación activa precoz sin bloqueo motor completo. También es útil en el tratamiento del dolor por herpes zoster agudo.

Proporciona bloqueo simpático que mejora el flujo sanguíneo en casos de insufi-

ciencia vascular. Este efecto resulta de gran interés ante una reparación vascular, manos catastróficas, cirugía de reimplante, injertos, colgajos, estudios electromiográficos, fístulas arteriovenosas, quemaduras, congelación, picaduras de animales e isquemia por inyecciones intravasculares de sustancias químicas.

En el tratamiento del dolor crónico estaría especialmente indicado en los síndromes de dolor regional complejo (antes conocidos como distrofia simpático refleja y causalgia), enfermedad isquémica, síndrome de Raynaud, dolores neuropáticos, síndrome de miembro fantasma, neuronas de amputación y dolor de origen oncológico. Además, la técnica continua de analgesia en muchos casos prevendría la ansiedad, proporcionando un beneficio psicológico, especialmente en pacientes con lesiones traumáticas.

Los bloqueos nerviosos tienen un éxito espectacular a la hora de controlar el dolor agudo, especialmente el dolor peroperatorio y postoperatorio. En el tratamiento de dolor crónico, los resultados a medio y largo plazo son más irregulares, dependiendo principalmente del tipo de patología y del estadio.

Se están utilizando técnicas de analgesia controlada por el paciente (PCA) a nivel interescalénico tras cirugía del hombro y del codo, con un mejor control analgésico y menor incidencia de efectos secundarios que con la PCA intravenosa.

Se han publicado varios casos de síndrome de dolor regional complejo tipo I o distrofia simpático refleja tratados mediante bloqueo axilar continuo con anestésicos locales, especialmente en casos en los que hay una importante afectación muscular, observando una espectacular mejoría de la función motora activa del miembro afecto.

Actualmente también se están utilizando técnicas continuas en anestesia ambulatoria proporcionando una analgesia regional controlada por el paciente en su domicilio. Este tipo de técnica requiere una completa información acerca del funcionamiento de la bomba, así como una buena higiene alrededor del catéter y un seguimiento diario de los pacientes.

10. Catéter epidural cervical

10.1. Administración epidural de fármacos

Los tres escalones de la escalera analgésica de la OMS son suficientes para cubrir las necesidades analgésicas de la gran mayoría de la población (70-90%).

En aquellos casos en que esto no es suficiente para conseguir un alivio del dolor, contamos con un cuarto escalón: la administración espinal de fármacos, basado en conseguir mayor calidad analgésica con menor cantidad de fármaco, lo que condiciona una disminución de efectos secundarios. La analgesia epidural nos permite obtener una analgesia segmentaria, dependiendo del nivel de colocación del catéter epidural.

Así, para obtener el máximo efecto analgésico con la mínima dosis de fármaco, el catéter debe estar colocado en el nivel espinal correspondiente al estímulo doloroso. Para la cirugía de la extremidad superior este nivel se encuentra entre C7 y T12.

Un fármaco administrado en el espacio epidural debe atravesar las estructuras allí presentes (grasa, plexo venoso), las meninges, el líquido cefalorraquídeo (LCR) y la sustancia blanca de la médula espinal, hasta alcanzar la sustancia gris.

10.2. Espacio epidural

El espacio epidural está limitado exteriormente por los cuerpos vertebrales y los ligamentos, e internamente por las meninges.

La difusión de cualquier fármaco administrado en este espacio dependerá de las propiedades físico-químicas del mismo en relación con el entorno.

Las sustancias hidrofóbicas (gran liposolubilidad) tienen gran difusión en la grasa epidural, atravesando en menor medida las meninges, alcanzando en escasa proporción el LCR.

Se puede decir, generalizando, que la biodisponibilidad espinal de las sustancias hidrofílicas es mayor que la de las lipofílicas.

Las meninges están formadas por tres capas: duramadre, aracnoides y piamadre.

La principal barrera de la difusión de los fármacos es la aracnoides (90% de resistencia a la difusión), cuya permeabilidad depende del peso molecular de las sustancias y de la liposolubilidad.

10.3. Fármacos utilizados por vía epidural

Se utilizan dos tipos de fármacos fundamentalmente: opioides y anestésicos locales.

Opioides

Existen dos tipos: hidrosolubles y liposolubles. Ejercen su principal efecto sobre las células nerviosas del asta posterior de la médula espinal.

En general, cuanto más liposoluble es el opioide (p. e. el fentanilo), más rápido es su inicio de acción y más corta su duración.

Anestésicos locales

Su mecanismo de acción está basado en la inactivación de los canales de sodio de la membrana neural. Ejercen su efecto en la zona donde emergen las raíces nerviosas.

En combinación, opioides y anestésicos

locales, producen un efecto sinérgico en el alivio del dolor.

10.4. Analgesia epidural continua

Se debe colocar el catéter antes de la inducción anestésica.

Ventajas:

- Efectiva, no produce adicción.
- Despertar suave de la anestesia general sin medicación adicional.
- Pocos efectos colaterales (sedación, náuseas).
- Menor respuesta al estrés y disminución de la ansiedad.
- Alta y retorno a su actividad habitual de forma precoz.

Contraindicaciones relativas:

- Falta de colaboración del paciente.
- Bajo nivel de conciencia.
- Dificultades idiomáticas.
- Drogodependencias.

La dosis de opiáceos que se debe administrar por vía epidural está en la **Tabla 1**. Las dosis se deben disminuir en: pacientes mayores, arteriosclerosis, obesos e insuficiencia cardíaca.

10.5. Anestésicos locales y opiáceos epidurales

El anestésico local más utilizado es la *bupivacaína* (0.0625%, 0.125% y 0.1%).

	Dosis en bolo (mg)	Duración (horas)
Morfina	1-5	6-24
Meperidina	20-40	4-8
Fentanilo	0,025-0,15	2-6
Tramadol	50-100	4-8
Metadona	1-10	6-12

Tabla 1: Dosis de opiáceos administrados por vía epidural.

La alternativa es la *ropivacaína* (0.05%, 0.1% y 0.2%).

Los opiáceos más comunes son:

- *Morfina*: bolos 1-4 mg + infusión 25-50 µg/ml a 5-15 ml/hora.
- *Fentanilo*: bolos 25-50 µg/ml + infusión 1-10 µg/ml a 5-15 ml/hora.

Ventajas de la combinación:

- Efecto sinérgico.
- Utilización de menor dosis de opiáceos.
- Disminución de efectos secundarios.

Desventajas de la combinación:

- Requiere infusión continua.
- Riesgo de toxicidad por anestésicos locales.
- Riesgo de migración del catéter.
- Riesgo de hipotensión ortostática y bloqueo simpático.
- Problemas potenciales en la deambulación.

Cuidados del catéter epidural:

- Vigilar zona inserción catéter diariamente.
- Siempre utilizar filtros antibacterianos.
- Administrar siempre soluciones estériles.
- No existen reglas en cuanto a cuánto tiempo se pueden mantener los catéteres epidurales.

10.6. Complicaciones y efectos indeseables

Relacionadas con el catéter:

- Punción dural.
- Cefaleas.
- Lesión neurológica.
- Hematoma epidural.
- Absceso epidural.

Relacionadas con el anestésico local:

- Toxicidad del anestésico local.
- Retención urinaria.
- Analgesia espinal total.

- Efectos hemodinámicos (hipotensión, sobrecarga líquidos).
- Bloqueo motor.

Relacionadas con opiáceos:

- Depresión respiratoria.
- Prurito, náuseas, vómitos.

Los hallazgos descritos nos permiten concluir que:

- El bloqueo epidural cervical es una técnica anestésica eficaz y segura para la cirugía traumatológica de los miembros superiores, independientemente del anestésico empleado.
- En los casos de cirugías largas, el bloqueo epidural cervical ofrece la posibilidad de prolongar el tiempo administrando dosis suplementarias de anestésicos locales. El tiempo y profundidad de la anestesia varía de acuerdo con las características farmacológicas del agente anestésico.
- Finalmente, estamos convencidos que con el advenimiento de nuevos fármacos y recursos tecnológicos, el anestesiólogo podrá ofrecer a sus pacientes un perioperatorio más eficaz, seguro y confortable.

11. Conclusiones

1) En la actualidad, la mejor comprensión de la fisiopatología de las enfermedades del aparato locomotor, la subespecialización médica, la diversificación de técnicas y un contexto social cada vez más exigente con los resultados de nuestros actos médicos, ha propiciado, entre otras cosas, que un mismo enfermo sea valorado por múltiples profesionales sanitarios.

2) La necesidad de aunar esfuerzos y de trabajar sinérgicamente hace imprescindible que el cirujano ortopédico, el anestesis-

ta y el rehabilitador encaucen su actividad con un enfoque común.

3) Una adecuada intervención quirúrgica puede terminar sin las expectativas deseadas por la falta de control postoperatorio del enfermo. El dolor postquirúrgico es una preocupación mayor después de la cirugía ortopédica del miembro superior. No solo causa discomfort en el paciente, sino que impide el tratamiento fisioterápico precoz. El control del dolor ofrece calidad a nuestra actuación médica.

4) En este sentido, la creación de Unidades del Dolor por parte de los servicios de anestesia puede resolver estos problemas. Cada día aparecen nuevos fármacos anestésicos, y técnicas como el bloqueo continuo del plexo braquial y la colocación de un catéter epidural cervical han resultado seguras, efectivas y bien toleradas en el postoperatorio de la cirugía del miembro superior. La función neurológica se recupera tan pronto como se suspende la infusión continua del anestésico. El anestesiólogo debe realizar un manejo responsable de estas técnicas, dando indicaciones precisas para la anticipación, prevención, tratamiento y paliación en la mejor manera del dolor en el contexto perioperatorio (antes, durante y después de la cirugía).

5) Puesto que el alivio del dolor perioperatorio impacta en la calidad de la recuperación del enfermo y en los familiares, se mejoran las condiciones del paciente facilitando su recuperación y evitando eventualidades adversas debidas a la postración del individuo, disminuyendo así la estancia hospitalaria.

6) El cirujano ortopédico debe de conocer las técnicas anestésicas que se encuen-

tran a su alcance, y en nuestros hospitales es imprescindible la existencia de los recursos necesarios y de personal bien entrenado para llevarlas a cabo. Todos estos esfuerzos tienen como objetivo devolver al paciente a una situación social y laboral adecuada con las menores secuelas posibles.

12. Caso clínico

Presentamos, a continuación, un caso clínico de nuestro servicio tratado con la ayuda de un catéter epidural cervical permanente que sirvió para la realización de rehabilitación precoz.

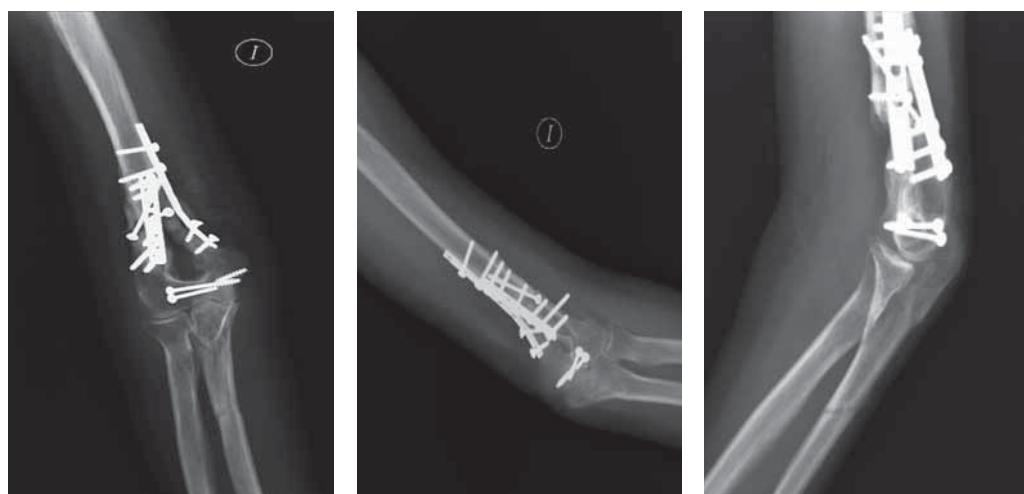
Se trata de una mujer de 28 años, informática de profesión, que fue remitida desde su hospital de referencia por presentar rigidez postraumática de codo.

Había sufrido un accidente de tráfico como conductora de un vehículo. Presentó una fractura supraintercondílea de codo izquierdo abierta grado II, fractura de olécranon y fractura diafisaria de cúbito izquierdo. Fue tratada de urgencia el día del accidente, estabilizando la fractura

diafisaria de cúbito mediante enclavijado con aguja de Kirschner. A los tres días del ingreso fue intervenida de la fractura supraintercondílea mediante reducción abierta y osteosíntesis con doble placa. El codo fue inmovilizado con una férula durante un mes y posteriormente la paciente fue remitida a Rehabilitación.

Fue valorada en nuestra unidad a los 8 meses de la lesión. Presentaba rigidez de codo izquierdo fija en 20° de extensión, flexión inexistente, parestesias cubitales, fístula inactiva en región externa de codo y dudas sobre la consolidación de la fractura. Las imágenes radiográficas a los 8 meses de la evolución corresponden a las **figuras 3, 4 y 5**.

Tras estudio clínico y radiográfico fue intervenida quirúrgicamente bajo anestesia general. En primer lugar se procedió a la liberación del nervio cubital. Se tomaron varias muestras para cultivo de líquido sugestivo de infección. A continuación, tras comprobar la consolidación de la fractura, se realizó una artrolisis y posteriormente se retiró el material de osteosíntesis. Se



Figs. 3, 4 y 5: Radiografías a los 8 meses de la evolución de la lesión.

efectuó la limpieza y el desbridamiento de la zona. Finalmente, tras objetivar una severa afectación articular, se realizó una artroplastia de interposición con fascia lata.

En el postoperatorio la paciente no precisó requerimientos transfusionales. Se realizó la revisión de la herida y la retirada del

drenaje a las 48 horas de la intervención, comenzando con ejercicios de movimiento pasivo. Se procedió a la colocación de una férula graduable estática. Todos los cultivos intraoperatorios fueron positivos para *Enterobacter cloacae*, sensible a levofloxacino.

Las radiografías postoperatorias corresponden a las **figuras 6 y 7**.

Se procedió a la colocación de un catéter epidural cervical por parte de la Unidad del Dolor Agudo de nuestro hospital.

En coordinación con el Servicio de Rehabilitación comenzó el tratamiento fisioterápico de la paciente, a la que se le realizaba un programa ejercicios tras la administración de un bolo de bupivacaína y fentanilo.



Fig. 6: Radiografía postoperatoria.



Fig. 7: Radiografía postoperatoria.



Fig. 8: Flexión activa al final del tratamiento.

La paciente permaneció ingresada durante dos semanas tras la colocación del catéter, realizando rehabilitación intrahospitalaria.

Posteriormente continuó con un programa de fisioterapia ambulatoria, consiguiendo a los cuatro meses un balance articular satisfactorio y la reincorporación a su actividad laboral habitual.

En la **figura 8** se aprecia el resultado funcional de la paciente, que presenta una flexión activa casi normal al final del tratamiento. ●

BIBLIOGRAFÍA

1. Calvo J. L., Pezonaga L., y cols.: Bloqueo continuo del plexo braquial. *Rev. Soc. Esp. Dolor* 200; 7:34-42.
2. Davis, W. J., and Lennon, R. L.: Brachial plexus anesthesia for outpatient surgical procedures on an upper extremity. *Mayo Clin. Proc.* 66:470, 1991.
3. Fernández D. L., Gordo F., y cols.: Manejo de la analgesia postoperatoria en las primeras 24 horas en un Hospital de segundo nivel. Estudio observacional. *Rev. Soc. esp. Dolor* 1:18-23; 2006.
4. Horlocker T.T., Wedel D. J.: Neurologic complications of spinal and epidural anesthesia. *Reg. Anesth. Pain Med.* 2000 Jan-Feb; 25(1):83-98.:61-69.
5. Jupiter J. S.: Monografía AAOS: La rigidez de codo. Barcelona: 2007;72.
6. Kisner C., Colby L. A.: Ejercicio terapéutico: fundamentos y técnicas. Barcelona: Editorial Paidotribo. 2005; 620.
7. Martínez-Calderón F., Murillo H. y cols.: Absceso epidural consecutivo a catéter cervical. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* 1994 May-Jun; 41(3):179-81.
8. Monzó E., Baeza C. y cols.: Bloqueo paraescalénico del plexo braquial. Nuestra experiencia en 10 años. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim.* 2004; 51.
9. Morrey, B. F., *Traumatología del codo*: Madrid: Marban Libros, S.L. 2004; 940.
10. Morros C., Pérez M. D., y cols.: Cate-terismo del plexo braquial por vía axilar. Incidencias y complicaciones. *Rev. Esp. Anestesiología Reanim.* 1997; 44(Supl. 1):155 -6.
11. Morros C., Pérez M. D., y cols.: Cate-terismo del plexo braquial por vía axilar. Estudio radiológico comparativo de diferentes longitudes de introducción del catéter. *Rev. Esp. Anesthesiol. Reanim* 1997; 44 (Supl.1):155.
12. Nystrom U. M.: Continuous Cervical Epidural Anesthesia in Reconstructive Hand Surgery: *J. Hand. Surg.* 1997; 22:906-912.
13. Nuche-Cabrera E.: Control del dolor postoperatorio en cirugía ortopédica. *Rev. Mex. Anest.* Vol. 32. Supl. 1 Abril-Junio 2009: S100-S103.
14. O'Driscoll, S. W., Kumar, A., and Salter, R. B.: The effect of continuous passive motion on the clearance of a hemarthrosis from a synovial joint: an experimental investigation in the rabbit. *Clin. Orthop. Rel. Res.* 176:305, 1983.
15. Pérez-Caballer A. J., Larraínzar Garijo R. y cols.: Dolor postoperatorio en cirugía ortopédica. En: Ferrández Portal L., Curto Gamallo J. M., eds. *Actualizaciones en Cirugía Ortopédica y Traumatología* 5. Barcelona: Masson S.A., 2005; 3-10.

16. Ribera Canudas M. V.: Bloqueo del plexo braquial por vía axilar: Uso actual en terapia del dolor. Rev. Soc. Esp. Dolor.1996; 3 (Supl 1): 86-7.
17. Ruiz Castro, M.: Manual de Anestesia Regional: Practica Clínica y tratamiento del dolor. Madrid: Ediciones Harcourt, S.A. 2005.
18. Schroeder, L. E., Horlocker, T. T. and cols.: The efficacy of axillary block for surgical procedures about the elbow. Anesth. Analg. 83:747, 1996.
19. Singelyn, F. J.: Continous techniques of nerve conduction blockade. Best Pract. Res. Clin. Anesth. Vol. 15, Num.1, 113-126, 2001.
20. Stinson L. W., Lennon R. L., and cols.: The technique and efficacy of axillary catheter analgesia as an adjunct to distraction elbow arthroplasty: a prospective study. J Shoulder Elbow Surg. 1993; 2: 182- 9.

Capítulo 6

¿Qué pasa con el codo operado? La comunicación con el rehabilitador



Prieto Álvarez, Andrés

Facultativo Especialista de Área COT. Hospital Infanta Elena (Huelva).

1. Introducción

Es evidente que no todas las lesiones del codo, quirúrgicas o no, evolucionan bien. Es típico asumir secuelas de rigidez residual como algo frecuente que se tiende a considerar inevitable.

En nuestro medio al profesionalizarse los servicios de Rehabilitación como un ente autónomo independiente desde el punto de vista funcional del cirujano ortopédico (COT) constatamos una tendencia a perder coordinación entre ambas especialidades. El cirujano al no tener protagonismo ni responsabilidad directa en el proceso de rehabilitación tiende a formarse y conocer cada vez menos estos aspectos en los que llega a perder hasta el vocabulario

que permita la necesaria continuidad entre profesionales.

Con frecuencia los cirujanos ortopédicos prestan una atención preferente al acto quirúrgico en sí y la literatura en este terreno es sólida y completa. Sin embargo ha habido una relativa escasez de información e interés en la rehabilitación post-quirúrgica. Aunque parezca un aspecto arduo, un vacío aquí puede tener un impacto grande no sólo en los tiempos, sufrimientos y recursos consumidos en la recuperación sino en el resultado final (Brotzman, 2005). Una operación excelente seguida de un deficiente manejo post-quirúrgico por parte del cirujano y un mal entrelazamiento con el equipo rehabilitador puede conducir a la

formación de adherencias, rigidez y pérdida notable de función.

En este capítulo se pretende mostrar esta deficiencia entre los cirujanos que se manifiesta en la variabilidad de criterios (encuesta anónima respondida por 20 COT, 2 Rehabilitadores y 6 Fisioterapeutas) y la común impresión de falta de contacto y protocolos consensuados entre los actores de un proceso tan delicado. Finalmente se plantean líneas y objetivos para mejorar esta situación que puede tener al paciente como víctima.

El punto de partida es ver el manejo inmediato postoperatorio responsabilidad directa del cirujano que lo ha de considerar clave y diferencial. Como la mayoría de los actuales protocolos de rehabilitación tienen una base empírica (muchos años de ensayo-error en un gran nº de pacientes), hasta disponer de

evidencias más sólidas es necesario consultar esos principios que se vuelcan en la llamada literatura gris: libros avalados por la mayoría de terapeutas y cirujanos expertos. Es importante evitar la excesiva tendencia a manejos simples basados en la propia experiencia (frecuentemente limitada en quien no se dedica al codo en exclusiva, que es lo más habitual) y en hacer simplemente lo que se ha visto tradicional en el propio entorno. El estudio de los textos y artículos más actuales con frecuencia despierta contraste y hasta sorpresa al compararlo con lo que realmente hacemos. Llega a ser, por tanto, un imperativo moral para el cirujano.

2. Desarrollo del capítulo

Promover cambios empieza por ahondar en el conocimiento: leer si uno no está allí

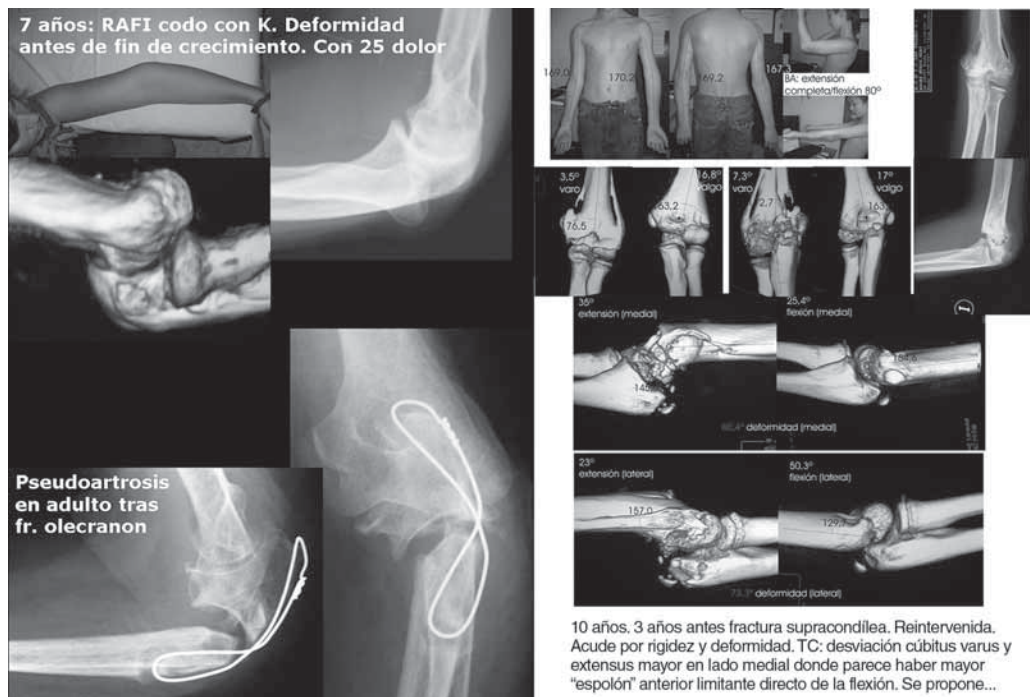


Fig. 1. No todo acaba bien, ¿cuántos malos resultados podríamos evitar?

donde se genera. La velocidad a que se incorporan esos cambios depende de eso y de ver a otros profesionales con manejos diferentes.

Lo primero que salta a la vista en la cirugía de codo (**Fig. 1**) es que, a cualquier edad, no todo acaba bien. A veces por una mala indicación, por técnica deficiente o por postoperatorio no ideal.

Enumeraremos algunas **claves** en ese **post-operatorio**. Algunas son fruto de la experiencia personal y de equipo, otras del sentido común que llega a una reflexión de nuestro quehacer profesional en el propio medio, otras de lo que ofrece la literatura y la opinión que emerge de la encuesta electrónica mencionada a 28 profesionales con diferentes enfoques.

2.1. Principio y claves en la rehabilitación del codo operado

Corolario de “experiencia”: Un buen postoperatorio prudente y cercanamente supervisado por el cirujano con criterio en general *acelerado* (prudente *encouragement*: estimular, alentar, animar, dar coraje: *estar encima o seguir muy de cerca* -no detrás de la barrera... *As tolerate*: sin limitación fija) *ahorra* mucho *tiempo* a los recursos, limitados, de los servicios de Rehabilitación y tiempo con *sufrimientos* al paciente y no raramente alguna secuela irrecuperable. Volveremos sobre ello.

Corolario de encuesta: el “coco”, lo que todos tememos, es la *rigidez*. Su causa la *inmovilización prolongada*. Por lo tanto...

Ojo a la comodidad (¿pereza mental?) de “le quito la férula...” guiado por el ‘sensus traumatologicum’ (mezcla de tradición -lo que he visto hacer a mis mayores-, oficio, sentido común y ‘prudencia’) y “lo envío a rehabilitación...” y allí..., cuando llegue, se queda, frecuentemente sin más supervisión

por el COT, hasta que “va mal” o al final “fue mal”. Y cuando no va bien nos *quejamos* de que lo cogieron tarde o de que el paciente es pusilánime, que no lo llevan bien en el servicio de Rehabilitación o... Hemos de considerar aquí el peso bueno o malo de las costumbres (si la costumbre es buena facilita y sistematiza alcanzar el bien pero si es un vicio heredado facilita perpetuar una mala praxis incluso inconscientemente).

De estos principios emerge una pregunta que en el medio anglosajón probablemente no se entendería ¿Hasta que punto el COT en nuestro entorno ha ido renunciando a una formación suficiente en Rehabilitación? ¿Hay otros modos de organizarse? Hay hospitales grandes donde se forman muchos residentes “estrella” donde el COT, quirúrgico muy ocupado en operar, ha renunciado en manos del Rehabilitador a sencillas prescripciones de ortesis, exploraciones neurológicas de su competencia, actualización en programas post-quirúrgicos y modalidades de ejercicios con algo de detalle...

3. Claves controvertidas

Son particularmente las que se refieren al papel del COT, Rehabilitador y Fisioterapeuta en el proceso; dirección, engranaje y responsabilidades:

- “Nuestra idea” idea: los mismos médicos de Rehabilitación reconocen que en determinados campos su especialidad tiene una personalidad poco definida (“pastor” de “fisios” vs “aprisco” cerrado al COT). El COT debe dirigir el proceso especialmente en las primeras fases. No queda más remedio que reunirse: *unificar criterios y protocolos* generales, comentar procesos y casos particulares. Es necesario precisar los motivos o criterios de revisar al paciente el COT -mantener citas

durante el proceso y habilitar el procedimiento para adelantarlas—. Parece necesario que ambos especialistas sean capaces de “estudiar en los mismos libros”. Hoy no es complicado pero no es frecuente.

- Jesse B. Jupiter (Boston): “Es *obligatorio* que el *cirujano* controle al paciente y que coordine el proceso de rehabilitación” (en Máster de codo, Morrey).
- “Un *fisioterapeuta* entrenado también puede ser útil como monitor, pero se deben evitar los ejercicios de movilización pasiva y contra resistencia” (idem Júpiter, referido a fracturas de húmero distal).
- Además de la *rigidez* la encuesta muestra como complicación temida el *aflojamiento del implante* (generalmente por implante o manejo inadecuado). Rara vez la pseudoartrosis, y muy rara la inestabilidad. Rigidez que además es la punta del iceberg de la realidad. ¿Cuántas rigideces se esconden bajo el océano anónimo de nuestras consultas y del conocido “seguimiento por su traumatólogo de zona” que finaliza el informe de una luxación de codo felizmente reducida?.
- Importa una sana *obsesión* por el *tratamiento post-quirúrgico* y en general por el post-tratamiento: Cuanto más *escrito y detallado* mejor. Escribir el “*plan*” a seguir *tras operar... y en el informe de alta hospitalaria*. Con demasiada frecuencia en las evoluciones escritas por el médico durante el ingreso se tiende a asumir el papel de enfermería (registro de hechos: fiebre, dolor, drenaje) y se escamotea su verdadera responsabilidad: establecer los *PROBLEMAS* del paciente y el *PLAN* a seguir. Más importante aún es no dejar claro ese plan al alta.

La experiencia constata que conviene ayudar al cirujano con *recursos anti-pere-*

za mental: es ineludible el *estudio* (libros, consultar la MBE evita muchas cargas innecesarias a los pacientes) y fabricarse un “*prontuario*” de bolsillo en papel, PC o PDA para ayudar a la *memoria* a recordar los tiempos, pasos y detalles específicos de postoperatorio de cada cirugía. Para no olvidar nada esencial al alta puede ser muy útil disponer de modelos electrónicos de informes de “*alta con instrucciones*” pactados en el servicio. Se pueden enriquecer al principio con cada caso consultando tratados, incluir como comentario no imprimible los resultados habituales, lo que hay que conseguir en cada plazo de tiempo, el % de complicaciones, etc. No es humillante si nos preguntan —“¿Qué plan haces en este post-operatorio?” Responder —“lo tengo que mirar”. Tenemos tendencia a improvisar o a fiarnos de experiencias contadas o vividas. Los *plazos* son importantes y su *supervisión* también... (Ojo con remitir a Rehabilitación y olvidar...): Repasar en cada revisión del paciente el “*plan*”: ¿*dónde estoy dónde debería estar* y cuál es el paso siguiente? ¿Progresó al ritmo debido? y ¿Qué alternativas hay si no es así?.

4. El postoperatorio inmediato

Asentado el principio de que es responsabilidad del cirujano *dirigir* (es decir marcar el *camino* y *fin*) y *gobernar* (es decir disponer los recursos humanos y técnicos para conseguirlo) el proceso, es claro que esa dirección durante las 4-12 primeras semanas ha de ser muy cercana y decisiva.

Tampoco queda otro remedio que recurrir a fuentes fiables para definir los medios, pasos y tiempos. En las especialidades quirúrgicas donde es éticamente complicado randomizar tratamientos aún dependemos mucho de los criterios y experiencia de ex-

pertos que concentran gran casuística. En la bibliografía se citan tratados actualizados que es imprescindible consultar.

Nuestra preferencia es *adaptar al paciente* y a la seguridad de la *fijación* el *plan* más *sensatamente acelerado*. Siguiendo el lema “complicarte tú la vida antes de complicársela a tus pacientes”: la experiencia es estimulante.

Consultadas esas fuentes se detalla esquemáticamente el manejo postoperatorio recomendado para los problemas más frecuentes.

a) FR. supracondílea de NIÑO (Mubarak). Estancia perioperatoria <24h

- Yeso braquial abierto a **80°** con cuello-puño. Radiografía (Rx) a la semana (s.) y a las **3 s.** repetir Rx *sin yeso* (¿hacemos demasiadas Rx con yeso?). Generalmente ya hay callo: *retirar agujas* y comenzar *movilización suave* y mantener 1 s. más con simple cabestrillo.
- Después permitir *baño* (lo que anima a *mover*). Valoración clínica a la 6ª s. y clínica con Rx a los 6 y 12 meses (“*ningún* niño precisó fisioterapia (FT) si había comenzado ejercicios a las 3 s.”). En general es útil tener un *protocolo de citas* (incluido criterio de “alta” de se-

guimiento) y minimizar el número de Rx venciendo la tentación de revisar al paciente siempre con Rx sin pensar si aportará algo al manejo. Es útil anotar (sin imprimir) en el informe de “alta con instrucciones” qué se debe esperar o descartar en cada revisión: p. ej. en la fr. supracondílea el 95% de los niños han de tener BA completo a los 3 meses (lo cual no precisa Rx) y conviene revisar con Rx a los 6 y 12 meses (m.) porque puede haber una rara lesión fisaria que conviene detectar precozmente.

- Reconocer si hay lesiones nerviosas iniciales (10%). Si es cubital (iatrogénica generalmente): retirar aguja de Kirschner (K) medial a las 3 s. (inmediatamente si la fijación es con 3 K).

b) FR. cóndilo lateral de NIÑO (Rockwood)

- Manejo tras RAFI (reducción abierta y fijación interna) con dos agujas de K: **yeso braquial** (neutro o ligera pronación) **3s.**, (Campbell aconseja 6 s. y Orthop Clin 2008 aconseja ver a las 4-6 s. en consulta para retirar K y yeso) retirar yeso tras esos tiempos y Rx. Si



Fig. 2. Ejercicios activos auto-asistidos desde el primer día a favor de la gravedad.

ya hay consolidación continuar con:

- *Activos* suaves hasta ganar BA (balance articular). Si no hay callo suficiente en la Rx de 3ª s. dejar K 1 ó 2s. más.
- La famosa *pseudoartrosis* aquí es por ausencia de diagnóstico inicial. El retardo de consolidación es más frecuente con tratamiento conservador.

c) FR. supra-intercondíleas de húmero distal en adultos (Jupiter)

- Los ejercicios *activos* comienzan en 1^{er} día: En supino con codo sobre cabeza: flexión pasiva auto-asistida; sentado extensión auto-asistida: (**Fig. 2**).
- Seguir ejercicios *pasivos y asistidos* 3-4 semanas y manteniendo una férula *noc-*

turna en extensión las primeras semanas.

- Un *fisioterapeuta* puede ayudar pero evitará movilizaciones pasivas y ejercicios resistidos.
- A las 4 ó 6 s. (si la Rx muestra consolidación) comenzar ejercicios resistidos suaves de *fortalecimiento*.

El manual AO no aconseja ninguna férula: basta un cabestrillo de descanso entre las *frecuentes* sesiones de ejercicios, comenzando *activos* a las 24 horas, tras retirar el drenaje. Adelanta los ejercicios resistidos a las 4 s. Destaca que el error más frecuente es no conseguir una *fijación sólida* lo que lleva a inmovilizar semanas abocando a una rigidez importante y persistente. Con *ejercicios activos inmediatos* el 80 % de los

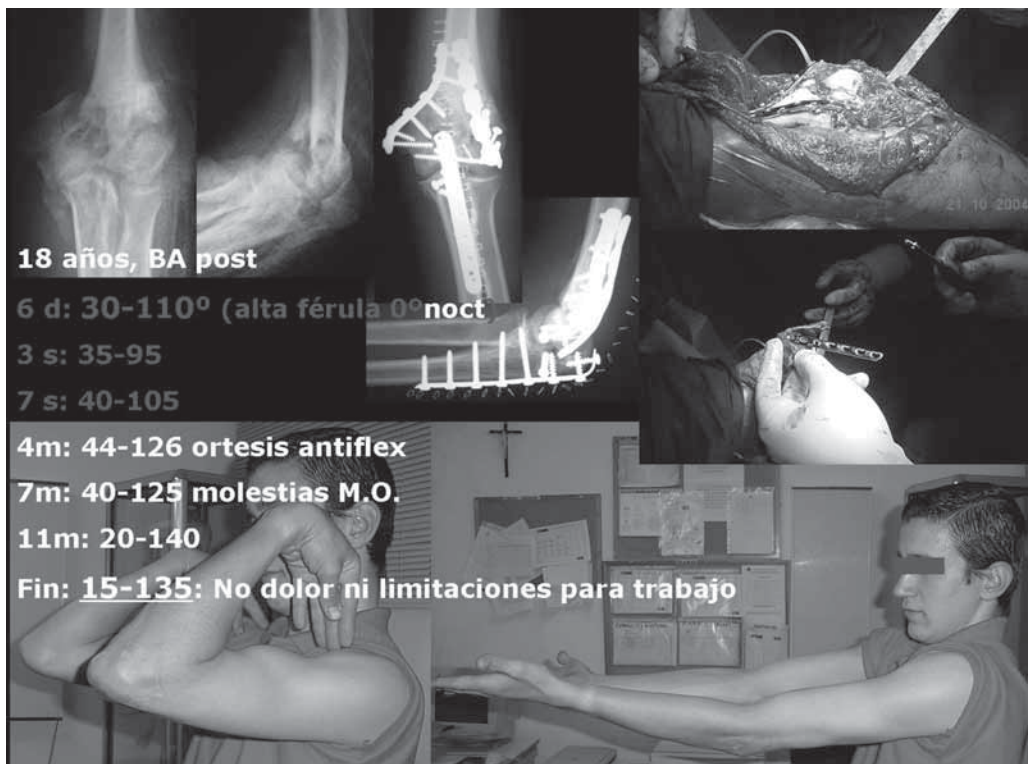


Fig. 3. Ilustra osteosíntesis adecuada y manejo post-quirúrgico con resultado satisfactorio.

pacientes consiguen un BA adecuado. En la **Fig. 3** se muestra un ejemplo ilustrativo con fijación sólida. La **Fig. 4** es un ejemplo de osteosíntesis insuficiente que pese a un manejo acelerado no alcanzó un resultado ideal: hoy los implantes bloqueados podrían aportar una movilización más segura en hueso osteoporótico.

d) FR. de olecranon (Coonrad)

De inmediato: Yeso ligero muy *algodonado* (6 capas) en *extensión 5 días*. Mantener *elevación* a 60° (mano 30 cm sobre la cabeza todo el tiempo: tanto en supino, sentado o en bipedestación).

A los 5 días: comenzar *pasivos asistidos* progresivos (con vendaje y elevación otra semana).

A las 2 s.: retirar vendaje-suturas y estimular los ejercicios *pasivos* de movilidad completa 4 a 6 veces al día. (citar para hacer Rx a los 3 días, 1ª y 4ª s.).

Contraindicado: Rehabilitación con fisioterapia y coger pesos. Insistir en regularidad de ejercicios en domicilio. Iniciar los ejercicios de fortalecimiento tras la consolidación o a los 3 meses.

El manual AO: aconseja un drenaje, pero no insiste en la férula y si en comenzar al **día siguiente** los ejercicios *activos asistidos* (incluyendo la flexión a favor de la gravedad en decúbito supino) y en la importancia de la *supervisión muy de cerca*, durante las *2 primeras semanas*, de esos ejercicios por el *cirujano*. Adelanta a las

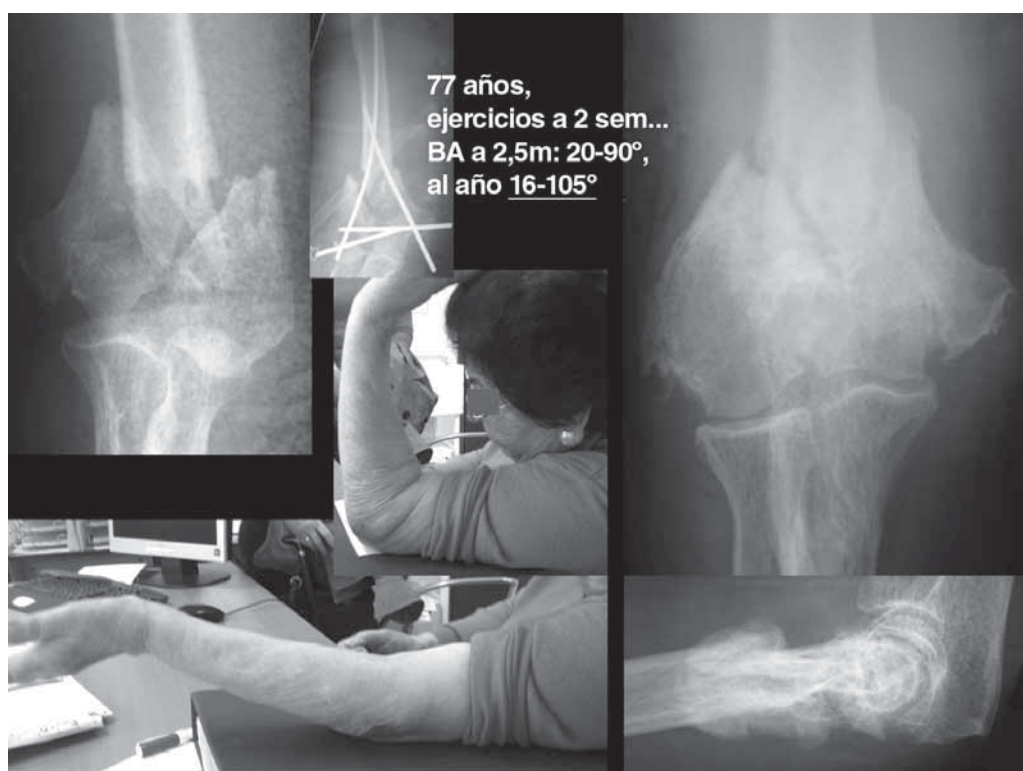


Fig. 4. Se ilustra como un buen manejo post-operatorio no logra compensar una fijación insuficiente.

3-4 s. los ejercicios *contra resistencia* y la vuelta al trabajo. Así la mayoría recuperan un BA funcional con pequeño déficit de extensión sin discapacidad.

Veillette (Orthop Clin N Am 2008) prefiere una férula a 90° **5-7 días** (para control del dolor postoperatorio), después la férula pasa a ser *amovible* y comienzan los ejercicios suaves activo-asistidos y pasivos (con muñeca sujeta para flexo-extensión por la mano sana, aumentando gradualmente el BA; enseña a sacar brazo de cabestrillo varias veces al día y a dejar extender por la gravedad). Retrasa los activos resistidos hasta callo evidente (frecuentemente 8-10 s.). Si hay duda de la fijación añade una ortesis articulada. Así consigue una función casi normal en el 95% de los pacientes.

e) FR. de cabeza radial (Morrey)

- Tras RAFI: redon, férula posterior **3 días**.
- Después dispositivo de Movimiento Pasivo Continuo (MPC) portátil **2-3 semanas** (no activos).
- Rx a 3 s., si la fijación es estable, comenzar activos suaves. Insistir en la *prono-supinación* pasiva, evitando la pronación en flexión. Rx a las 6 s. que debe mostrar consolidación inicial, normalmente completa a los 3 meses.

En fracturas tipo Mason I, Mezera (Rockwood) aconseja manejo conservador acelerado: inmovilizar sólo **2,3 ó 4 días** (1° Prono-Supinación según tolere, seguir con *activos*, usando férula *nocturna en extensión*). Debe ganar movilidad cada semana (si no, valorar Rehabilitación dirigida). La normal recuperación es en 2-3 meses. Tampoco es raro una pérdida de 10-15° de extensión. Pero un 80 % consiguen un arco de flexión adecuado.

La fijación de tornillos de 2,7 avellanados da un 90% de resultados buenos.

En cuanto a las complicaciones la más frecuente de *fracaso de fijación* se trata con excisión diferida a más de 3-4 semanas de la 1ª cirugía. Las osificaciones heterotópicas son más frecuentes con cirugías repetidas, manipulación o artolisis previa. Se deben dejar evolucionar antes de extirpar.

El Manual AO aconseja *férula en extensión* y comenzar **al día siguiente** con *ejercicios en decúbito supino* y después *programa de activos*. Mantiene una férula posterior 3-4 s. que se retira al realizar los *ejercicios*.

Rosenblatt (Orthop Clin N Am 2008) en las fracturas de cabeza radial no desplazadas o pequeñas (<33% de la cabeza) con mínimo desplazamiento (<2mm) aconseja manejo conservador: aspira el hemartros inyectando anestésico local para excluir bloqueo, aliviar y facilitar el movimiento temprano. Con un simple cabestrillo cuello-puño estimula activos en **2-3 días** (según mejor). Debe tener un rango funcional en 6 a 12 s. Si la extensión no progresa bien en 6 s. prescribe una férula nocturna estática de extensión progresiva. Así hay un 95% de buenos resultados. Si la fractura se vuelve sintomática la excisión tardía da resultados satisfactorios.

Se indica la prótesis si la cabeza es irreconstruible con luxación o posible rotura del ligamento medial o interóseo.

La **figura 5** ilustra una osteosíntesis no ideal pero con final feliz conseguido con manejo cuidadosamente agresivo-activo y colaboración.

f) Luxación de codo (Mezera, Rockwood)

- **Estable** (arco 30-90): férula 90° **1 semana** (3-10 días). Después se comienzan *activos* y se deja un cabes-

trillo 2 s. más por confort entre las sesiones de ejercicio.

- **Inestable**

- Entre **0-60°**: idem., activos y *ortesis* con bloqueo de extensión hasta el punto de inestabilidad (liberar 10-15° cada semana hasta alcanzar el movimiento total libre a las 4-6 s. Permitir Prono-Supinación a 90°).
- Entre **0-90°**: valorar *reparación* o fijador externo articulado.

Como quirúrgicos acostumbrados al axioma hecho=resuelto tendemos a pensar que tras el éxito de nuestra reducción espectacular todo irá bien. Con frecuencia olvidamos evaluar la estabilidad de la reducción (a 0 y 30° en pronación).

En su revisión Kuhn y Ross (Orthop Clin

N Am 2008) muestran como el tratamiento no siempre es exitoso y que las secuelas tienen correlación directa con el tiempo de inmovilización. La mayoría de los autores recomiendan una inmovilización desde **3 a 10 días**. Restaurar un BA completo no es seguro, especialmente la extensión. La clave, para alcanzar un BA de hasta 5 ° de déficit de extensión con excelente resultado funcional es el *movimiento temprano bajo supervisión*. Aplicar en las sesiones agua fría 20 min, compresión, elevación sobre corazón: continuar compresión hasta disminuir a 1 cm de diferencia circular con el codo contralateral (medida 7,5 cm distal y proximal a la epitroclea). Si está disponible, piscina a los 3-4 días. Hielo 20 min. tras las sesiones de ejercicio.



Fig. 5. Fractura de cabeza radial con fijación sub-óptima bien conducida en el manejo post-operatorio.

Si en la revisión a las 6-8 s. hay pérdida persistente de BA se requiere actuación adicional: fisioterapia muy supervisada que se intensifica con varias sesiones semanales en la fase aguda de la Rehabilitación. Pueden ayudar las *ortesis estáticas* adaptadas en flexión y extensión.

Si la inmovilización se prolonga más de 3 semanas Melhoff encontró un 65% de pacientes con pérdida de movimiento (sobre todo extensión). La mayoría de los pacientes mejoran hasta los 6 meses, y raramente hasta los 18 m. Tras 1 año si la limitación es de 30° o más considerar *capsulolisis*: anterior abierta o artroscópica (no resecar la rara osificación heterotópica hasta su madurez tras 1 año).

g) Artroscopia de codo (O'Driscoll)

- **No inmovilizar.** Vendaje elástico poco compresivo, estimular activos según tolere. Al acabar ejercicio comprimir manualmente el edema para disminuirlo y realizar movimientos pasivos suaves en domicilio en todo arco de BA para disminuir la hinchazón. Elevación cuando no mueve.
- Vuelta al **trabajo** sedentario en 2-3 días. Restringir actividad.
- Cierta reposo tras sinovectomía.
- Si fue artrolisis: *férula* anterior en *extensión y bloqueo* nervioso comenzando durante los 3 días de ingreso la máquina de MPC que seguirá en domicilio por 3-4 s. Pueden ser útiles *ortesis estáticas* para mantener la movilidad ganada en la cirugía.

h) Artroplastia de codo (Morrey)

- **Férula en extensión** (anterior si hubo flexo) **2 días.** Drenaje 1 día. Mantener elevación esos 2 días.

- A los 2 días: comenzar movilidad activa según tolerancia (vendaje ligero y cuello puño en este período).
- Se desaconseja levantar pesos mayores de 1 Kg repetido ó 5 Kg de una vez.
- No es necesario Rehabilitación formal.
- Ocasionalmente si aparece flexo mayor de 40° tras el 5° día usar ortesis antiflexo (2-3 m.).

La media de BA con la artroplastia resulta de 30-130 de flexo-extensión y 60 pronación y supinación.

Independientemente de los planes explicados para estos 8 procesos recomendamos vivamente consultar los protocolos específicos de codo en el libro "**Rehabilitación Ortopédica Clínica**" de Brotzman y Wilk (Elsevier, 2005). Es un buen instrumento de diálogo en el mismo lenguaje con el Rehabilitador y/o Fisioterapeuta. Este texto puede orientar al COT en el manejo acelerado inicial sin omitir breves explicaciones de ejercicios sencillos: cuando son explicados por su propio cirujano son especialmente apreciados por los pacientes. Es el tiempo mejor *perdido* a la vez que se repasan en consulta otras instrucciones claras del informe de alta. Con el apoyo temprano de un fisioterapeuta, en contacto y continuidad con los planes del cirujano, que corrobora y corrige defectos en la realización esos ejercicios muchos pacientes se pueden manejar con programas domiciliarios con pocas sesiones dirigidas a la semana. Esto efectivamente ahorra mucho tiempo y recursos.

Para valorar los avances en todas las patologías del codo conviene tener claros los objetivos y los resultados asumibles. Para la mayoría de las *actividades de la vida diaria* basta un BA de 30-130° con pronosupinación de 50-50°. La flexión final es más importante –alcanzar la boca– que la

extensión total. Una pequeña pérdida de extensión no es rara (también en niños): anticipar que *no supone problema funcional ni estético* (el cúbito varo sí).

5. Estado de la cuestión en nuestro medio

El resultado de la encuesta realizada está expuesto a sesgos por problemas metodológicos. Pero de su análisis cualitativo y cuantitativo afloran puntos de consenso, controversia y la variabilidad de criterios entre si y con la literatura.

Puntos de consenso:

- Hay gran unanimidad en estimular los ejercicios *activos* y *activos asistidos* y proscribir los pasivos *forzados*. No dolor. Especialmente en niños incluso desestimar la rehabilitación formal.
- Hay acuerdo general, ya citado, en denunciar la poca relación y coordinación entre los actores del proceso (COT, Rehabilitador, Fisioterapeu-

ta). Así como en desear mejorar esa comunicación con *reuniones conjuntas*, protocolos de procesos comunes y discusión de casos complejos.

- Se aprecia coincidencia en valorar como *problemas* más frecuentes la rigidez mayor (arco <30-130) y menor (**Tabla 1**).

Puntos de controversia:

- Entre los COT no hay acuerdo en la necesidad de formarse en aspectos relacionados con la rehabilitación. Ni en el papel de los actores. En particular el del rehabilitador. Con matices el 59% desea invertir en esa formación, 6% no y 35% no contesta. Todos los rehabilitadores y fisioterapeutas ven bien esa cualificación en el COT (vocabulario común, ampliar los objetivos más allá del BA...).

Variabilidad entre encuestados y con la literatura: Podemos asumir el sesgo de

Problemas post-quirúrgicos	Moda	DE	Media
Fracaso de fijación interna	7	1,5	6,3
Pseudoartrosis	6	1,9	6,5
Infección	6	2,7	5,7
Parálisis-paresias	8	1,8	7,3
Compartimental	3	1,0	3,5
Inestabilidad		1,5	7,7
Pérdida de movimiento	10	0,9	9,3
Rigidez mayor (arco<30-130)	9	1,7	8,8
Callo vicioso	5	1,8	4,8
Artrosis postraumática	9	3,0	6,6

Tabla 1. Puntuación por rangos. DE:desviación estándar.

que los que responden son los más motivados por esa patología y probablemente con conocimientos más actualizados. Otro sesgo esperable es de responder lo “políticamente correcto” o que pensamos será más aceptado (plazos más cortos de los que realmente aplicamos).

- Los **plazos de inmovilización** muestran bastante variabilidad y discrepancia con la literatura. Se comparan en cada patología y se resumen en la **Tabla 2**. Más que la significación estadística (*) que muestra diferencias más claras en los plazos de las fracturas supra-intercondíleas, las luxaciones de codo, y las fr. de cóndilo externo; es de destacar la significación clínica. En las supra-intercondíleas un 44% de los que responden inmovilizan al menos 3 semanas (nada sería lo correcto). En las luxaciones el 56% inmovilizan al menos 3 semanas (3-7 días sería ideal: ¡Cuánto dura la tradición del Watson Jones 30 años

después!, ¡no hemos leído más desde entonces?!). En las fr. de olecranon un 53% inmoviliza al menos 2 semanas (0-5 días sería lo recomendado).

- Respecto a **modos de inmovilización** llama la atención que sólo tres señalan alternativas a la *posición a 90°* tan mencionadas en el “master” de Morrey que decimos consultar más del 50%. Apenas se mencionan férulas en extensión, ortesis articuladas, ortesis estáticas, inmovilizaciones discontinuas, nocturnas... De las 8 patologías comentadas el “master” plantea férulas en extensión en 4 (frecuentemente nocturnas).
- Apenas hay mención entre los COT de ideas frecuentes entre los Fisioterapeutas: crioterapia, elevación (nadie alude a los 60° de Morrey), compresión (con el reposo el clásico “RICE”), tratar el edema... Tan esencial en las primeras fases donde el control del COT debería ser decisivo. Pocos COT mencionan términos sencillos como ejercicios activos,

Lesión	Master codo Rockw/ Experto	Días de inmovilización			
		moda	DE	media	rango
Fr. supraintercondílea (RAFI)	0/0	0	11,60	13,25*	0-28
Fr. Olecranon (RAFI)	5/0	0	9,20	9,69	0-28
Fr. Supracondílea de niño	21/14	21	3,81	22,31	14-28
Fr. Cabeza de radio (Mason I)	4/0	14	7,91	9,31	0-21
Luxación de codo (reducc. cerrada)	7/3-5	21	5,98	18,56*	3-28
Fr. Epitróclea (RAFI)	10/0	21	9,45	12,86	0-28
Fr. Cóndilo externo (RAFI)	10/0	21	9,95	15,69*	0-42
Artroscopia codo	0/0	0	4,52	2,08	0-14
Prótesis total de codo	2/1-2	0	5,80	4,00	0-14

Tabla 2. Plazos de inmovilización. Comparación con literatura (Master codo, Rockwood) y con el experto con más dedicación al codo de los encuestados. (*): $p < 0,05$ (U de Mann-W).

activos asistidos (o autoasistidos), resistentes, isométricos, excéntricos...

- Solo 2 de 17 COT refieren conocer algún libro de *Rehabilitación Ortopédica*. Contrasta con los fellow en USA que los manejan con soltura y con la tendencia de los libros americanos especializados a incluir capítulos específicos, videos y extensos apartados sobre el manejo rehabilitador. Refleja una implicación más directa del COT.

Frases destacadas en las respuestas a la encuesta:

- “Si (a la formación del COT en Rh), ya que el COT solo piensa en la Rh cuando se trata de mejorar el BA cuando el tratamiento precoz es el que mejor resultado da sin necesidad de forzar” (fisioterapeuta).
- Factores de rigidez: “Inmovilización prolongada y falta de ejercicios durante la inmovilización”.
- Deseo de : “Coordinación”, “colaboración e implicación”.
- “Mala Cirugía , Demasiada inmovilización”.
- “La considero ahora (la formación en Rehabilitación), pasado el tiempo, fundamental para nuestro buen hacer, pero no se nos ha preparado , ni le dedicamos mucho tiempo en nuestra formación. Creo deberían realizarse cursos específicos de Rehabilitación para traumatólogos” (COT con unos 15 años de dedicación a miembro superior).

6. Conclusiones y recomendaciones

- Romper una lanza por la implicación del COT en el proceso post-quirúrgico y por la **formación** en Rehabilitación: recuperar nuestro **papel direc-**

tor; especialmente en los tres primeros meses (crítico en el primero).

- *Motion is life...*: aplicar realmente los plazos recomendados en la literatura que implican una **fijación sólida** que requiere experiencia.
- Pautas no “*monobloque*” ni “*café con leche*” para todos: inmovilizaciones 2 días, inmovilización intermitente o nocturna. Precisar escalones para las actividades (trabajos del hogar, conducir, trabajos pesados, deportes).
- Promover cambios requiere estudio, trabajo, reuniones...: el que no tiene algo quizá es porque no se lo propone lo suficiente. Aunque pueda no conseguir lo ideal si *mejoras* apreciables.
- Importancia de **sesiones conjuntas** con rehabilitador y fisioterapeutas: teóricas y sobre casos. Avanzar en la interdisciplinariedad: al menos vocabulario común.
- Promover la separación de la Fisioterapia post-quirúrgica de la atención a reumatismos, fibromialgias, artrosis, etc. que sobrecargan los servicios de Rehabilitación. Alcanzar un “*pacto del codo*”, “*de la rodilla*”, “*de la mano*” con dicho servicio. Cursar la Interconsulta el mismo día de la cirugía especificando cuando debe empezar y si seguirá el plan pactado y/o alguna recomendación específica.
- Reivindicar y concretar el contacto directo **COT-Fisioterapeuta**.
- Diseño de **informes de “alta con instrucciones”**. Asumir nuestra responsabilidad: conocer los plazos habituales de recuperación y reconocer cuando no hay progreso normal para iniciar un tratamiento más agresivo.
- Intentar minimizar la *variabilidad* clínica y promover una práctica sobre las

evidencias más sólidas (campo muy abierto) y sobre el **estudio** renovado.

- Detección precoz y manejo enérgico de la **infección** aguda: Redon 24h generalmente. Diferir el cierre de las heridas en fr. abiertas 72h. Las pequeñas heridas punzantes se dejan curar (sin dejar el ejercicio). Es importante de la valoración de la herida quirúrgica a los 15 días: no admite delegación (desbridamiento precoz ante la duda). ●

“Dios nos hizo libres: si algo no te gusta cámbialo, si es para el bien Su ayuda no te faltará”.

BIBLIOGRAFÍA

1. Morrey B. “Master” Codo .Madrid: Marban, 2000.
2. Chapman’s orthopaedic surgery. Lippincott Williams & Wilkins, 2001.
3. Rüedi TP, Murphy WM. Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas. Barcelona: Masson, 2003.
4. Brotzman SB, Wilk KE. Rehabilitación ortopédica clínica. Madrid: Elsevier España, 2005.
5. Rockwood. Fracturas en el Adulto y en el Niño. Madrid: Marban, 2006.
6. Campbell. Cirugía Ortopédica -Ed Médica Panamericana-. Campbell’s Operative Orthopaedics. 11ª ed. Mosby, 2008.
7. Steinmann SP –guest editor-. Elbow Trauma. Orthopedic clinics of North America, vol 39,2, abril 2008.
8. Morrey B, Sanchez-Sotelo J. The elbow and its disorders. Elsevier Health Sciences, 2009.
9. Sueki D, Brechter J. Orthopedic Rehabilitation. Clinical Advisor. Maryland: Mosby, Elsevier, 2010.

Agradecimientos

A los Dres. Bernáldez y Cansino por invitarme a realizar la ponencia y el capítulo.

Al Dr. Sánchez Sotelo que en medio de sus ocupaciones tan pretigiosas e intensas contestó a la encuesta de manejo del codo operado el 1º y me alentó y orientó. Su nuevo y fantástico libro de codo no es citado en la bibliografía por difundirse en España tras presentar mi ponencia. Es obligada referencia hoy.

Al Dr. Navas, la Dra. Ortega y todos los rehabilitadores y fisioterapeutas que han colaborado maravillosamente con sus valiosas aportaciones.

A todos los que han contestado con rigor las encuestas, empezando por los de mi servicio.

Segunda parte

Técnicas quirúrgicas en la patología traumática del codo



Capítulo 7

Fracturas supracondíleas, cuello radial y olécranon



Cansino Muñoz-Repiso, Daniel

Facultativo Especialista de Área COT. Hospital de Osuna (Sevilla) y USP Sagrado Corazón (Sevilla).

Bernaldez Domínguez, Pedro

Doctor en Medicina y Cirugía. Facultativo Especialista de Área COT. Hospital de Riotinto (Huelva) y USP Sagrado Corazón (Sevilla). Coordinador Grupo GANCHO.

1. Fracturas supracondíleas

Estas fracturas, aunque relativamente raras, ya que representan aproximadamente entre un 0.5% y un 3% de todas las fracturas en adultos, son potencialmente muy incapacitantes. Una recuperación sin dolor y con una función satisfactoria del codo tras este tipo de fractura requiere una fijación lo suficientemente estable entre los fragmentos que permita una rápida rehabilitación sin comprometer la consolidación de los mismos.

La baja frecuencia de las mismas, la complejidad de la zona anatómica y la conminución son los handicaps a los que el cirujano se enfrenta. Al ser poco frecuentes es difícil adquirir una amplia experiencia

en su manejo. La anatomía además pone a prueba la capacidad de abordar esta zona del húmero para obtener una exposición adecuada y controlar los fragmentos. Así mismo la adaptación del material de osteosíntesis es dificultosa por lo que hemos pasado del modelado de placas de reconstrucción a placas precontorneadas que facilitan a menudo su adaptación al hueso. En cuanto a la conminución debemos distinguir entre las fracturas del anciano a las del paciente joven. En las primeras se trata de huesos osteoporóticos que con traumatismos de baja intensidad pueden provocar gran conminución. En el segundo caso ésta vendría dada por mecanismos de alta energía que frecuentemente llevan

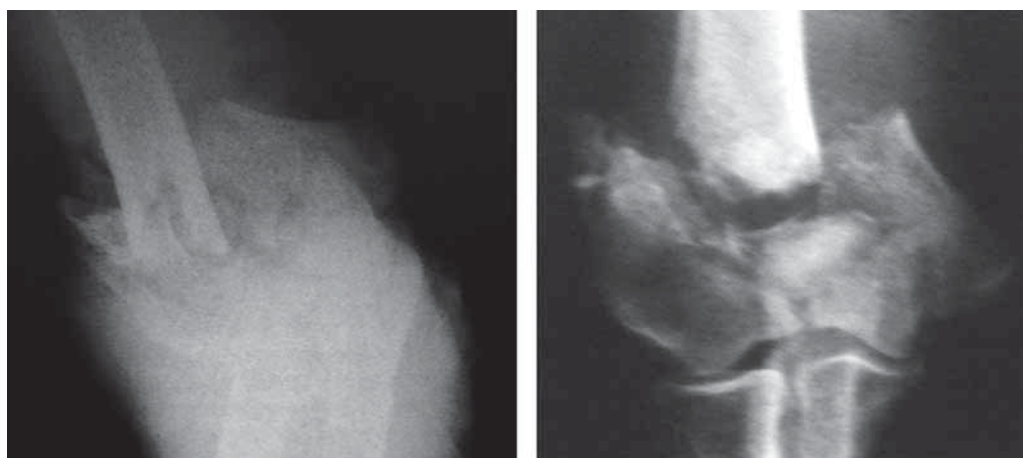


Fig. 1.

asociadas lesiones de partes blandas periarticulares así como de fracturas en otras localizaciones.

En este apartado abordaremos distintos aspectos del manejo de este tipo de fracturas aportando información útil para facilitar al cirujano la toma de decisiones adecuadas cuando se enfrente a una de estas lesiones.

1.1. Evaluación preoperatoria.

Es importante informarse del mecanismo lesional porque éste puede informarnos acerca de la complejidad de la fractura. La inspección de la articulación prestando atención a la deformidad y a la presencia o no de heridas que puedan poner en comunicación al foco de fractura con el exterior.

Debemos realizar una rigurosa exploración neurovascular ya que la afectación de una o varias de estas estructuras nobles es la complicación lesional más importante inherente a estos traumatismos. La arteria humeral se ve comprometida en ocasiones por el fragmento diafisario.

Debemos explorar preoperatoriamente los territorios inervados por los nervios

mediano, radial, cubital y los interóseos anterior y posterior. La importancia radica en las potenciales lesiones yatrogénicas que durante la cirugía pueden ocurrir en alguna de estas estructuras, por lo que tenemos que tener filiadas toda la sintomatología neurológica que presenta el paciente a la llegada a urgencias.

1.2. Examen radiológico.

En primer lugar es imprescindible lograr unas buenas **proyecciones radiológicas** en el plano anteroposterior y en el lateral. Esto nos permite contabilizar el número de fragmentos y su localización. En ocasiones esto no es posible por la dificultad que entraña la extensión del codo. Para ello en ocasiones se realiza una infiltración de la articulación con anestesia local y proceder a realizar una tracción axial del codo y de esta forma conseguir una mejor proyección (**Fig.1**).

La **tomografía axial computarizada** estaría indicada en aquellas fracturas muy conminutas y articulares pudiéndonos ayudar de las reconstrucciones en 3D. También tendrían su indicación en aque-

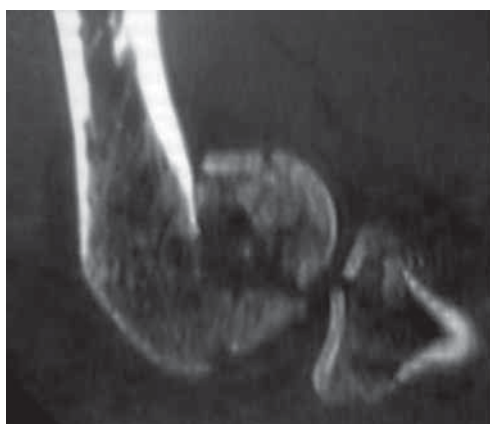


Fig. 2.

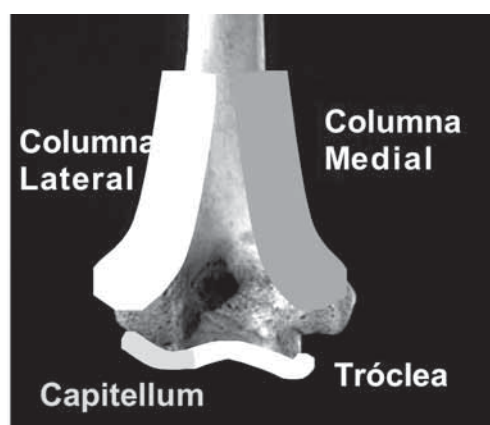


Fig. 3.

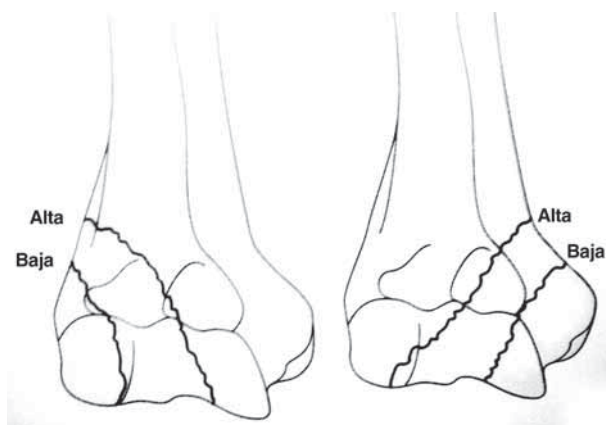


Fig. 4a.

las fracturas parcelares articulares cuando las sospechemos y la radiología simple nos deje alguna duda de su presencia (Fig.2).

1.3. Clasificación

Las características fundamentales que debe tener un sistema de clasificación de fracturas deben ser: que sea fácil, reproducible, que nos oriente hacia el tratamiento más adecuado y que sirva de factor pronóstico. Como la clasificación perfecta no existe, vamos a exponer las más referenciadas en la literatura.

Es importante el conocer el concepto de las columnas ideado por Jupiter y cols.

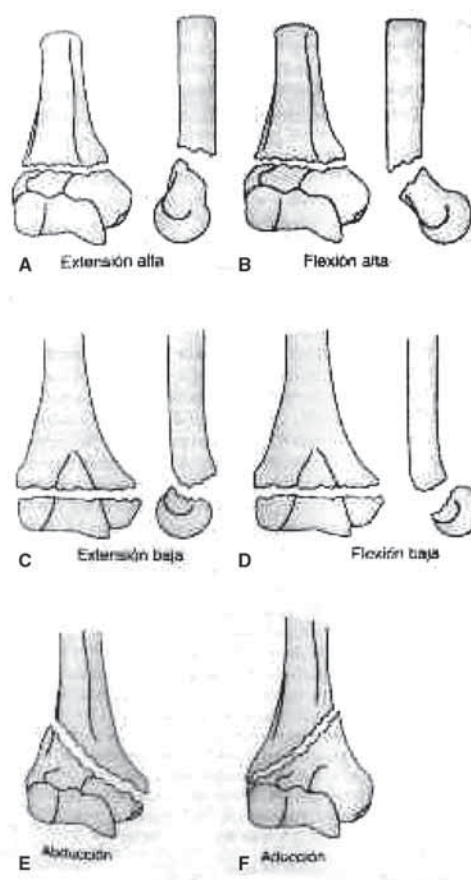


Fig. 4b.

(Fig. 3) donde se hace referencia a la existencia de dos columnas una lateral y otra medial en la extremidad distal del húmero. La **columna lateral** comienza en el epicondilo y asciende por el borde externo del húmero y la **columna medial** comienza en la epitroclea y asciende por la cara medial del húmero. Ambas columnas se encuentran unidas en la parte distal por las superficies articulares de la tróclea y del cóndilo.

Clasificación de MEHNE y MATTA (Fig. 4).

1. Fracturas intraarticulares.

- Una columna:

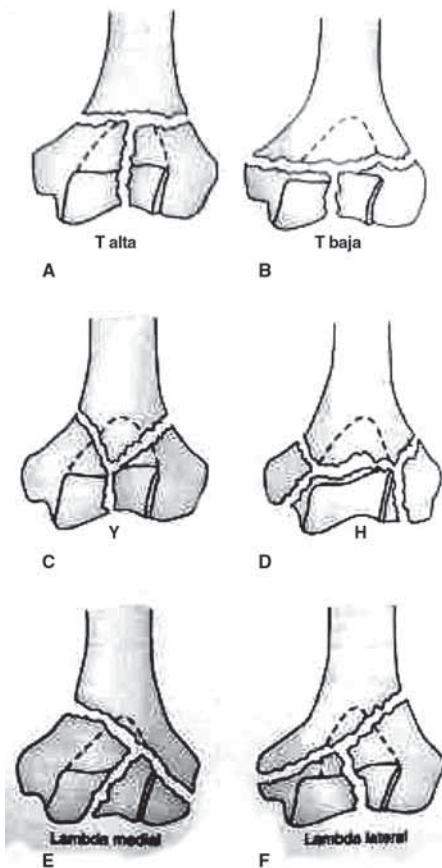


Fig. 4c.

- Alta
- Baja
- Dos columnas:
 - En "T"
 - En "Y"
 - En "H"
 - En "I"

2. Fracturas extraarticulares:

- Altas
- Bajas
- Abducción
- Aducción.

Clasificación de A.O.-A.S.I.F.

Nos referimos a las fracturas del segmento 1.3 de la clasificación alfanumérica propuesta por dicha sociedad.

- Fracturas extraarticulares 1.3.A
- Fracturas intraarticulares parciales 1.3.B
- Fracturas intraarticulares complejas 1.3.C

Cada grupo se subdivide en diferentes subgrupos en función del trazo de fractura y de la conminución de los fragmentos.

Fracturas parcelares intraarticulares (Fig. 5).

Mención especial a este tipo de fracturas que sólo afectan a una o a ambas partes

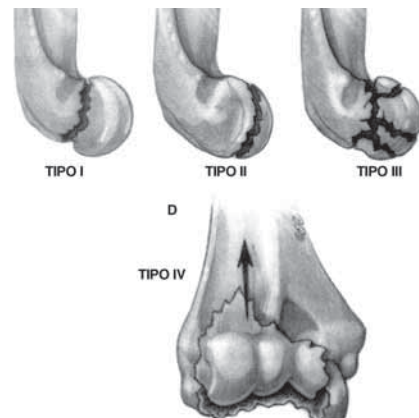


Fig. 5.

de la superficie articular del húmero distal.

1. Fracturas del cóndilo humeral.

- Hahn-Steinthal
- Kocher-Lorenz
- Conminutas
- Por cizalladura coronal

2. Fracturas de la tróclea.

- Afectación de toda la tróclea
- Fracturas osteocondrales.

1.4 Tratamiento

La evolución histórica en cuanto al tratamiento de este tipo de fracturas ha ido evolucionando desde mediados del siglo pasado hasta la actualidad. El avance en cuanto a los principios de la osteosíntesis y a los conocimientos de la anatomía de dicha región, ha concluido en el diseño de nuevos sistemas de osteosíntesis que aportan mayor estabilidad a los montajes por lo que permiten una movilización más rápida.

Así, autores como Keon-Cohen publicaron un artículo en J. B. J. S en 1966 donde decían “...incluso en las clásicas fracturas en T y en Y, es mejor dejarlas solas, los resultados del tratamiento quirúrgico con fijación interna con reposición anatómica perfecta son decepcionantes casi invariablemente; de hecho iré más allá y diré que son extremadamente malos”. En el lado opuesto Miller en un Instructional Course Lecture en 1962 afirmaba que “...si el brazo necesita inmovilización después de una reducción y fijación abierta, la ventaja de la cirugía desaparecerá”. Como vemos las dos filosofías convivían en un mismo periodo de la historia de la traumatología.

a) Tratamiento conservador.

Dicho tratamiento estaría indicado cuando las condiciones generales o locales no estén en condiciones como por ejemplo en

grandes politraumatizados a los que de entrada no se les pueda someter a una intervención quirúrgica de urgencias. Así mismo en aquellos casos de grave afectación de las partes blandas perilesionales que contraindiquen cualquier tipo de osteosíntesis. En ambos casos se puede optar por la colocación de una inmovilización transitoria o la colocación de un fijador externo a las espera de que esas condiciones generales o locales permitan la osteosíntesis.

También en casos donde la conminución de la fractura se asocie a una osteoporosis importante podemos optar por un tratamiento conservador incluso de manera definitiva.

Dentro de estos métodos vamos a comentar dos de ellos.

- Método de *Keon-Kohen*. Consistiría en colocar una tracción transolecrania durante unas tres semanas para posteriormente pasar a una férula braquiopalmar durante otras tres semanas.
- Técnica de cabestrillo en “saco de huesos”, indicada en ancianos con huesos osteoporóticos. Se trata de colocar el codo en una férula en máxima flexión para posteriormente comenzar con movimientos pendulares. A las 6 semanas se retira el cabestrillo.

b) Reducción abierta y fijación interna.

Actualmente es considerado el método de elección para estas fracturas siempre que sea posible. Con los nuevos conceptos de fijación interna, basados en los principios de la A.O.-A.S.I.F. se han diseñado nuevos implantes para la reconstrucción y fijación de estas fracturas.

Los objetivos de la osteosíntesis deben ser:

- Respeto de la vascularización de los fragmentos.

- Fijación estable de los mismos.
- Movilización precoz.

- Prótesis total de codo y pacientes ancianos.

La colocación de una prótesis total de codo como tratamiento primario en determinadas situaciones puede estar indicada. Estas indicaciones están avaladas por distintas publicaciones de autores de reconocido prestigio como son Morrey B y Yamagouchi K, que abogan por este método “en pacientes ancianos con mala calidad de hueso e imposibilidad de reconstrucción de la superficie articular, la prótesis total de codo puede ser una alternativa exitosa a la reducción abierta y fijación interna.”

- Posición del paciente y anestesia.

La posición del paciente más usada es la de decúbito prono o decúbito lateral con el codo flexionado a 90°. En caso de malas condiciones generales del paciente o en el caso de que usemos un abordaje unilateral se puede colocar en decúbito supino.

Normalmente se usa anestesia general ya que suelen ser intervenciones largas aunque si el tiempo estimado no supera las 2 horas se puede usar un bloqueo plexual. Debemos usar un torniquete en la extremidad a intervenir y colocarlo en esteril para ganar el máximo tiempo posible (**Fig. 6**).

- Abordajes.

Normalmente usamos un abordaje sobre la línea media del codo a nivel de la piel o con una pequeña curvatura hacia radial a nivel de la punta del olécranon para evitar y proteger al nervio cubital. Para acceder a la articulación podemos hacerlo de diferentes maneras según el tipo de fractura y la exposición que necesitemos. Para ampliar

información de este tema ver capítulo 4 de esta monografía.

- Objetivos de la cirugía:

Conseguir la máxima congruencia articular, restablecer los ejes mecánicos y una fijación estable para poder realizar una recuperación funcional precoz. Las dificultades con las que se encontrará el cirujano serán la presencia de pequeños fragmentos distales articulares, la difícil anatomía del húmero distal lo que dificulta la disposición y orientación de los tornillos distales y la presencia de un hueso osteoporótico.

Como principios de la fijación interna debemos de seguir una serie de pasos para facilitarnos la osteosíntesis.

En primer lugar debemos reducir los fragmentos distales y mantenerlos reducidos mediante agujas de Kirschner (**Fig. 7**). Es importante tener presente el dejar el espacio adecuado para que no se interfiera con la colocación posterior de los tornillos. Es en este momento en el que, si fuese necesario, obte-

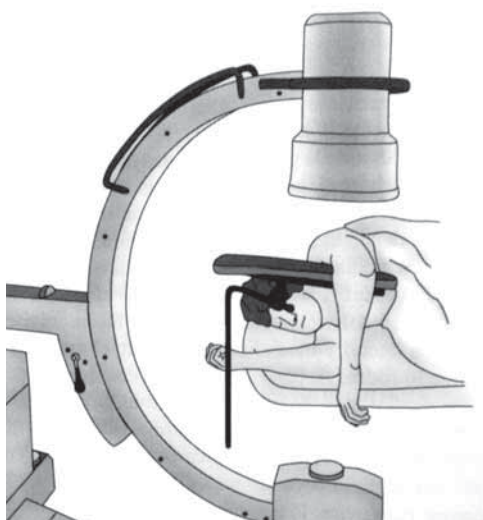


Fig. 6.

ner injerto óseo para aquellos casos donde existe un defecto articular que pueda hacer que la articulación se colapse a la hora de hacer compresión interfragmentaria (**Fig 8**).

Número de placas. En caso de que ambas columnas estén afectadas debemos usar

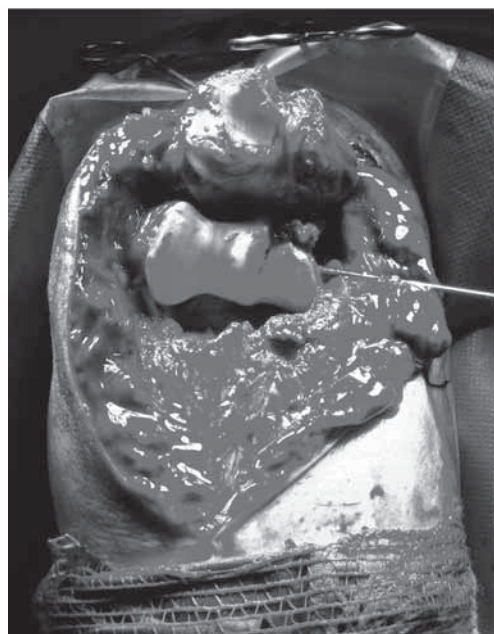


Fig. 7.

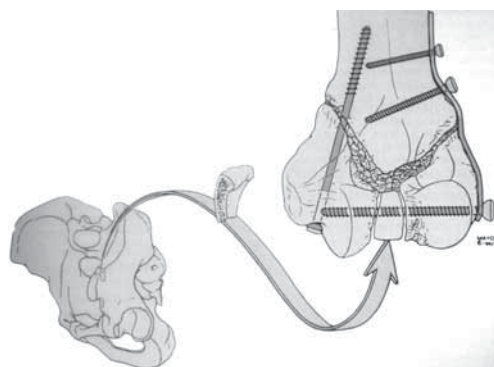


Fig. 8.

un montaje con doble placa para dar suficiente estabilidad al sistema. La disposición de las mismas en cuanto a los ejes espaciales aún es algo controvertida. Clásicamente la escuela A.O.-A.S.I.F. a defendido la colocación de dos placas a 90° una medial y otra posterolateral. Sin embargo la escuela de la Clínica Mayo (encabezada por S. O'Driscoll y J. Sánchez-Sotelo) defienden la colocación de dos placas paralelas a 180° una medial y otra lateral (**Fig. 9**). Existen algunos artículos publicados en revistas de investigación ortopédica como el publicado por Karl Stoffel y cols. en 2008 donde se compara dichos sistemas en un modelo experimental. Como conclusiones destacan:

- Mayor estabilidad a la compresión con las placas a 180°
- Mayor estabilidad a la rotación externa con las placas a 180°
- Mayor resistencia a la deformidad plástica axial con las placas a 180°
- Mayor desgaste en la unión placa-tornillo distal con las placas a 180°

Tipo de placas. Actualmente la tendencia es el uso de placas precontorneadas de bloqueo tornillo-placa con ángulo fijo. Los estudios biomecánicos le confieren mayor estabilidad a estos sistemas que al moldeado manual de las placas de reconstrucción.

Se recomienda que cada tornillo pase por un orificio de la placa, que cada tornillo enganche a un fragmento del lado opuesto, los tornillos deben ser lo más largos posibles, los tornillos distales deben engancharse entre ellos para dar mayor estabilidad al montaje, las placas deben estar dispuestas para conseguir compresión a nivel supracondíleo y deben ser lo suficientemente fuertes y rígidas para mantener el montaje hasta que el hueso consolide.

Fragmentos pequeños. Para este tipo de fragmentos que no pueden ser fijados por los tornillos de la placa se usan tornillos de minifragmentos o tornillos tipo Herbert.

1.5. Manejo postoperatorio

Se suele usar una férula en extensión durante unas 4 semanas que después se deja sólo durante la noche otras 4 semanas más.

La flexo-extensión pasiva o activa asistida debe iniciarse desde que se retira el drenaje. Nos podemos ayudar de un cateter axilar postoperatorio para evitar el dolor. La extensión activa se permite desde el inicio si se ha usado un abordaje paratricipital o mediante una osteotomía de olécranon. Si por el contrario se ha usado un abordaje de Morrey se retrasa la extensión activa hasta la sexta semana postoperatoria. Para ampliar información ver capítulo 5 de esta monografía.

1.6. Complicaciones

- Pseudoartrosis de húmero distal. En los pacientes jóvenes se trata mediante una reosteosíntesis intentando evitar los errores técnicos que conlleva-

ron a dicha complicación. En cuanto a los pacientes ancianos podemos optar por la prótesis total de codo.

- Pseudoartrosis de la osteotomía de olécranon. Se rehace la osteosíntesis con aporte o no de injerto. Se suele usar una placa. Ampliar información sobre este tema en el capítulo 9.
- Rigidez. Es la complicación más frecuente que se debe resolver mediante una artrolysis abierta o artroscópica valorando la necesidad de retirar el material de osteosíntesis si la fractura está o no consolidada.

2. Fractura de cúpula radial

Tampoco son estas unas de las fracturas más frecuentes en el adulto aunque si nos referimos sólo a las fracturas del codo, éstas suponen el 33% del total de las cuales el 85% ocurren entre los 20 y los 60 años. El mecanismo de producción de estas fracturas puede ser un traumatismo directo pero el más frecuente es caída apoyando la mano ocasionando una carga axial con el antebrazo ligeramente flexionado y su-

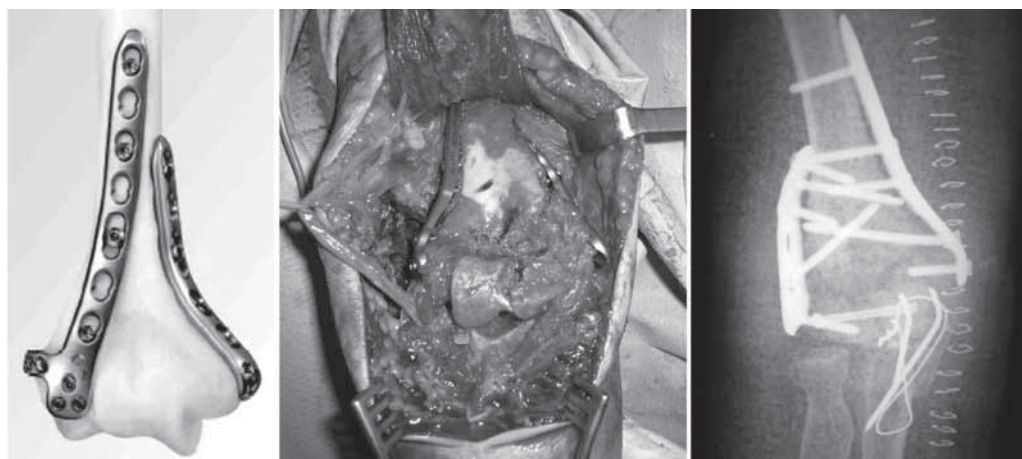


Fig. 9.

pinado (**Fig. 10**). Estas fracturas, aunque en principio pueden ser consideradas benignas, pueden ocasionar una inestabilidad del codo sobre todo si se asocian a lesiones ligamentarias. Para entender esto es importante tener en cuenta la aportación de la cúpula radial como estabilizador primario del codo en casos de valgo forzado.

2.1. Clasificación

Dentro de las clasificaciones de este tipo de fractura, la más usada y aceptada en la literatura es la propuesta por **Mason** y publicada en 1954 tras la revisión de 100 fracturas de cúpula radial. Esta clasificación además de sencilla, ya que sólo se precisa de



Fig. 10.

una buena radiografía, nos orienta hacia el tratamiento adecuado para la misma, siempre teniendo en cuenta las lesiones asociadas de las partes blandas (**Fig.11**).

2.2. Lesiones asociadas

En primer lugar citaremos las fracturas más comúnmente asociadas como son las fracturas de la **apófisis coronoides** que suelen venir precedidas de una luxación del codo. Las fracturas de **olécranon** dentro de la clasificación de las fracturas-luxaciones de Monteggia (**Fig.12**). Las fracturas de **capitellum** que en ocasiones pasan desapercibidas y que se relacionan con la carga axial sobre la mano con el codo en extensión. A veces también se describen fracturas de **radio distal** asociadas.

Dentro de las lesiones ligamentarias asociadas nos podemos encontrar con la lesión aislada o combinada de la siguientes estructuras. Tras un mecanismo de valgo forzado se puede lesionar el **ligamento colateral cubital** que es el segundo estabilizador al valgo del codo tras la cúpula radial. En las inestabilidades posterorrotatorias laterales se ve afectado el **ligamento colateral lateral** siendo imprescindible su reparación para dotar de estabilidad al codo. Debemos tener en cuenta siempre la posibilidad de la afectación de la **membrana interósea radiocubital** ante un paciente

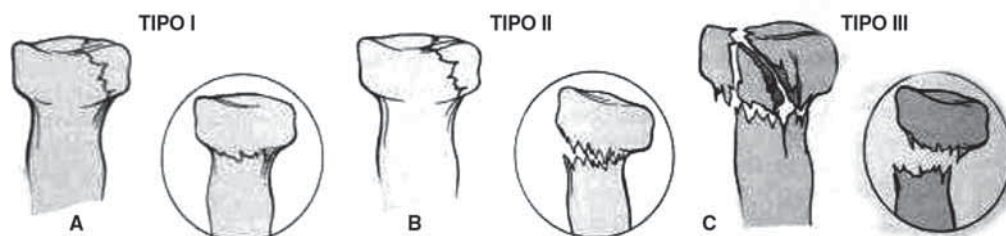


Fig. 11.

con fractura de cúpula radial y dolor en la articulación radiocubital distal (**Fig. 13**).

2.3. Tratamiento

Ya Morrey, B. ante este tipo de fractura, advierte que debemos “*comenzar explicando al paciente que debe esperar algún grado de pérdida de movilidad*”.

- **Mason tipo I.** Estas fracturas se pueden clasificar en estables o inestables. Para ello realizamos una artrocentesis e infiltramos con anestésico local y movilizamos bajo control escópico. Si son estables se realiza un control radiológico a los 10 días manteniéndolas con un cabestrillo. Si no ha habido desplazamiento secundario se empieza con la rehabilitación. Si son inestables el control se realiza a los 3, 6 y 10 días comprobando que no existe desplazamiento secundario. Si existe el desplazamiento se procede a la osteosíntesis.

- **Mason tipo II.** La tendencia actual es realizar la osteosíntesis con minitornillos o miniplacas y comenzar la movilización precoz en cuanto se tolere. Si existe una afectación de la membrana interósea (Essex-Lopresti) debemos fijar temporalmente la articulación radio-cubital distal en torno a las 4 semanas (**Fig. 14**).

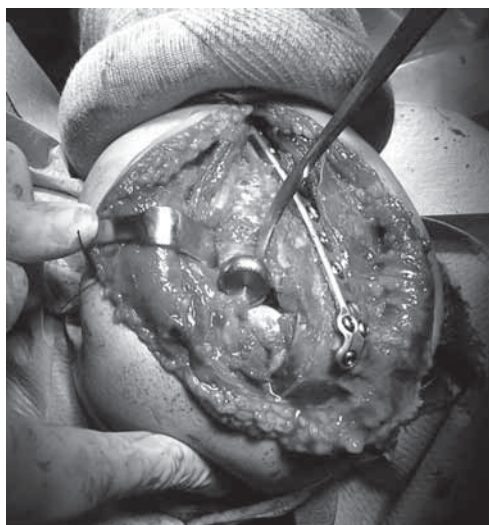


Fig. 12.

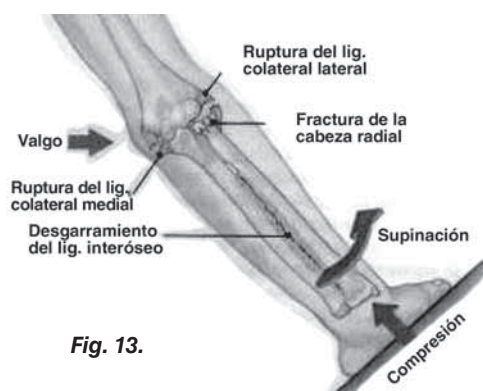


Fig. 13.

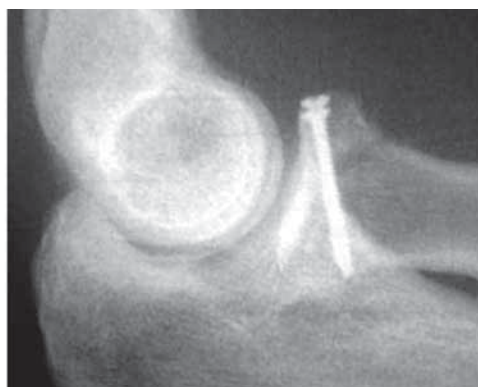
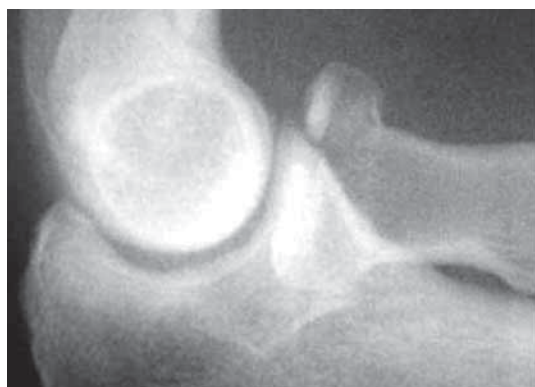


Fig. 14.

- **Mason tipo III.** A las que no se acompañan de lesión ligamentosa asociada se les puede realizar una osteosíntesis o una resección si la conminución no la permite. La movilización también debe ser lo más precoz posible.

Si se acompaña de lesión del ligamento colateral cubital se recomienda, si no es posible la osteosíntesis, una prótesis de cúpula radial asociada a la reparación ligamentaria (**Fig. 15**). Se podría comenzar una rehabilitación precoz si colocamos un fijador externo de codo que proteja a la plastia.

El abordaje quirúrgico depende de las lesiones a tratar. Si sólo vamos a actuar sobre la cúpula radial, realizaremos un abordaje de Kocher.

Si necesitamos actuar también sobre el ligamento colateral cubital, recomendamos el uso de un abordaje posterior único que nos permita acceder a ambos lados del codo.

2.4. Complicaciones

La complicación quizás más frecuente sea la rigidez, a veces por la tardanza en comenzar la rehabilitación precoz. Otras complicaciones descritas pueden ser: la consolidación viciosa, que suele ser asin-

tomática o si el resalte articular supera los 2-3mm puede degenerar a la larga en una artrosis radiocapitelar. La pseudoartrosis, rara, más relacionada con fracturas inestables y que afectan al cuello radial. La necrosis avascular de un fragmento que generalmente es bien tolerada. La formación de hueso heterotópico que puede llegar a bloquear la articulación radiocubital proximal. La presencia de inestabilidades cuando se lesiona el ligamento colateral cubital y se realiza una resección de la cúpula. Esto crea una inestabilidad en valgo. La presencia de una rotura no diagnosticada de la membrana interósea puede provocar una inestabilidad axial. En caso de lesión de la coronoides y del ligamento colateral lateral, la inestabilidad residual sería una posterorrotatoria lateral.

Como lesión yatrogénica más temida está la afectación del nervio interóseo posterior en el abordaje de Köcher.

3. Fracturas de olécranon

El mecanismo lesional más frecuente para este tipo de fracturas es el traumatismo directo dado que el olecranon se encuentra subcutáneo y es muy vulnerable

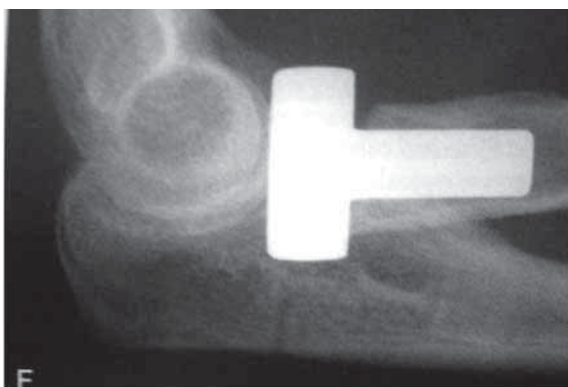
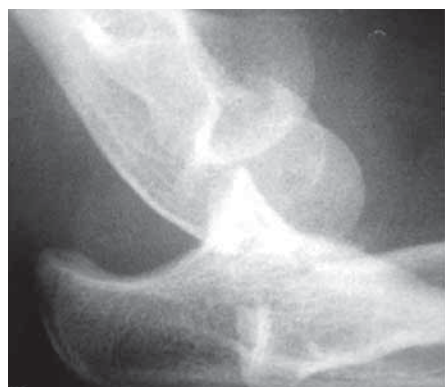


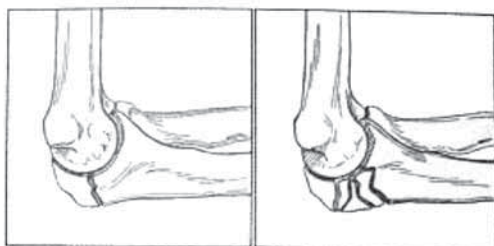
Fig. 15.

ante cualquier traumatismo especialmente con el codo flexionado.

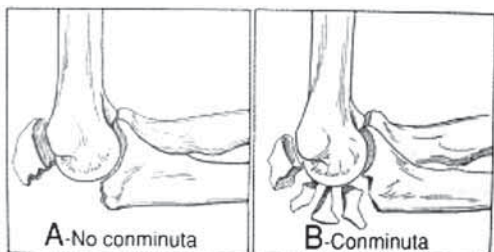
3.1. Clasificación

La más comúnmente usada es la clasificación de la Clínica Mayo que viene definida por el desplazamiento, la estabilidad y la conminución.

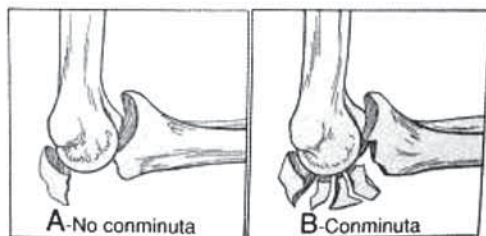
- Tipo I: No desplazada que puede ser no conminuta o conminuta.
- Tipo II: Desplazada pero con articulación estable. A su vez puede ser conminuta o no conminuta.



TIPO I. No desplazada.



TIPO II. Desplazada-estable.



TIPO III. Inestable

Fig. 16.

- Tipo III: Desplazada con articulación inestable. A su vez puede ser conminuta o no conminuta (Fig. 16).

3.2. Tratamiento

Los objetivos en el tratamiento son:

- Restaurar la congruencia articular.
- Preservar la fuerza motora.
- Restaurar la estabilidad.
- Restaurar la movilidad normal.
- Disminuir las complicaciones.
- Conseguir una rápida recuperación.

3.3. Indicaciones según tipo de fractura

- Fracturas no desplazadas y estables tipo I. Se procede a una inmovilización de unas tres semanas y posteriormente movilización progresiva.
- Fracturas desplazadas tipo II. Si no son conminutas se puede realizar una osteosíntesis mediante un cerclaje alámbrico tipo Obencke o con un tornillo a compresión (Fig.17). Si son conminutas podemos usar una osteosíntesis con placa o en algunas ocasiones exéresis de los fragmentos proximales y reanclaje en el fragmento distal del tendón del tríceps.

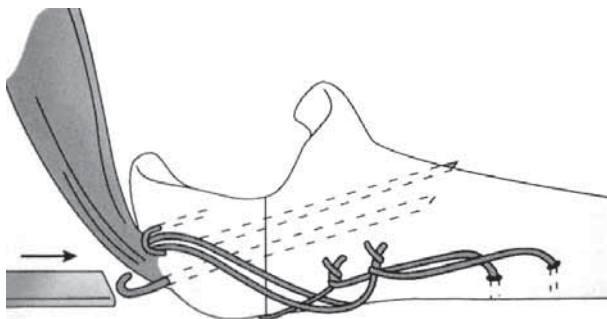


Fig. 17.

- Fracturas desplazadas tipo III. El tipo de osteosíntesis sería similar al tipo II (**Fig. 18**). Pero lo importante en estos casos es la identificación de las lesiones acompañantes que son la causa de la inestabilidad.

3.4. Complicaciones

- Disminución del balance articular
- Neuropatía cubital en ocasiones de origen iatrogénico.
- Artrosis postraumática.
- Inestabilidad del codo.
- Seudoartrosis.
- Problemas con el material de osteosíntesis. ●

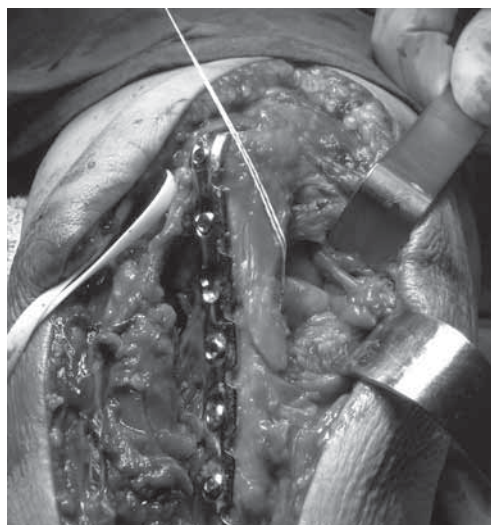


Fig. 18.

Capítulo 8

Fracturas de coronoides y Monteggia



López Arévalo, Rafael

Facultativo Especialista de Área COT. Hospital Virgen de la Victoria (Málaga) y Jefe de Servicio Clínica Quirón (Málaga).

1. Fracturas de coronoides

1.1. Epidemiología, Etiología y Mecanismo de Producción.

Alrededor del 2-10% de las luxaciones de codo están asociadas a una fractura de la apófisis coronoides, quiere decir esto que una fractura aislada de la coronoides es casi sinónimo de luxación e inestabilidad del codo, ya que no se trata de una avulsión puesto que nada se inserta en su apex (algo que está muy claro cuando hacemos una artroscopia y vemos la coronoides). Típicamente se produce porque la paleta humeral, en particular la tróclea, impacta sobre la apófisis en una caída con el codo en extensión o con una flexión entre 0-20°. De

esta manera la apófisis choca contra la tróclea se fractura y el cúbito se luxa a posterior. Como sabemos la coronoides actúa como tope mecánico evitando la luxación posterior, pero también estabiliza dinámicamente el codo con la flexión que realiza el braquial anterior. Además en su cara interna, se inserta (tubérculo innominado) el fascículo más importante del ligamento colateral cubital. Hay que tener en cuenta que también está afectada por un número importante de fracturas complejas del cúbito proximal y pueden ser confundidas con otro fragmento cubital. Finalmente tenemos que intentar no confundirlas con un fragmento de la cabeza del radio fracturada en aquellas luxaciones donde se fracture también esta. Por

todo lo anterior y como veremos después la realización de un TAC es mandataria para interpretar muchas de estas lesiones.

1.2. Clasificación

Regan y Morrey clasificaron estas fracturas en 1989 según la altura de la fractura (Fig.1).

Tipo I. Avulsión de la punta del proceso coronoideo (típicamente menos del 10% de frecuencia).

Tipo II. Fractura simple o conminuta que afecta hasta del 50% de la coronoideas.

Tipo III. Fractura simple o conminuta que afecta a más del 50% de la coronoideas.

Posteriormente O'Driscoll basándose en la localización anatómica y con la ayuda tras la generalización del uso del TAC, realizó una nueva subclasificación de estas fracturas (Fig. 2).

Fractura Subtipo

- **Tipo I** <2 mm
- **Tipo II** >2 mm
 - 1) Fractura que comienza justo medial a la punta de la coronoideas y se extiende hacia el tubérculo sublime pero no lo afecta.



Fig. 1. Clasificación de Regan y Morrey.

- 2) Afecta a la faceta anteromedial de la punta de la coronoideas.
- 3) Afecta al tubérculo sublime con o sin afectación de la punta.

• Tipo III

Afecta a más del 50% de la altura de la coronoideas.

1.3. Manejo en Urgencias

a) Historia y Exploración

Es importante determinar el mecanismo de lesión, el estado de la piel y posibles lesiones neurovasculares. Valorar causas de la caída como dependencia del alcohol, enfermedades cerebrovasculares o arritmias cardíacas.

El codo con este tipo de fractura presenta deformidad, inflamación, equimosis, heridas abiertas o cambios cutáneos. La palpación puede ayudar a la localización de la patología, así como el examen de las articulaciones vecinas, hombro y muñeca, en particular la radiocubital. Finalmente

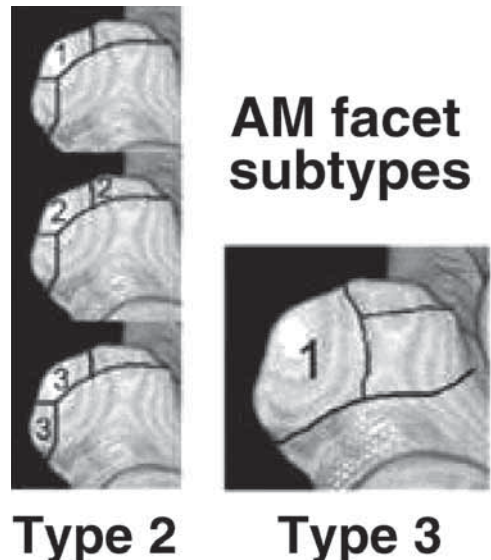


Fig. 2. Subtipos de O'Driscoll

hay que realizar una exploración neurovascular minuciosa.

b) Exploraciones Complementarias

Cuando el paciente llega al servicio de urgencias en un porcentaje alto de casos el codo está luxado por lo que debemos realizar radiografías biplanares (AP y lateral) pre y post reducción para evaluar las características de la fractura y si la articulación ulnohumeral y radiocapitelar son congruentes. En las radiografías laterales se valora el tipo de fractura de la coronoides, aunque habitualmente no son suficientes para clasificar los subtipos.

La TAC debe realizarse de forma rutinaria en todos los pacientes con fractura-luxación de codo para identificar mejor patrones de fractura, conminución y desplazamientos. Con la TAC podemos valorar los distintos subtipos de la fractura estableciendo la indicación quirúrgica.

la congruencia de la articulación del codo con estabilidad en rango de movimiento útil para las actividades de la vida diaria. La mayoría de las lesiones asociadas a triadas terribles requieren tratamiento quirúrgico, pero en algunos casos se podría realizar un tratamiento conservador. Los pacientes que podrían beneficiarse de esto serían aquellos que tras la reducción cerrada el codo presenta una perfecta congruencia articular, es estable al menos hasta los 40° de extensión, las pruebas de imagen (TAC) muestran una fractura mínimamente desplazada o sin desplazar de la cabeza radial que no cause bloqueo en pronosupinación y en fracturas tipo I (Regan & Morrey) (**Fig.3**). Deberían cumplirse todos estos criterios para tratar estas lesiones de forma conservadora. Se inmo-

1.4.Tratamiento

a) Tratamiento Conservador

El objetivo del tratamiento es obtener



Fig. 3a. Fractura tipo I en codo que sufrió una "Triada Terrible". Arrancamiento del LCC y fractura de cabeza del radio.



Fig. 3c. Movilidad postoperatoria.

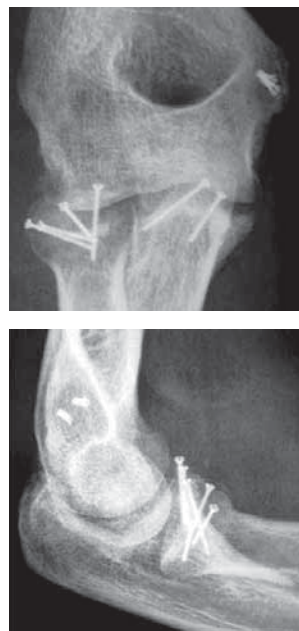


Fig. 3b. Osteosíntesis de la cabeza del radio, de la coronoides y reinserción del LCC.

viliza el codo con un férula a 90° de flexión durante 3 semanas. Realizamos controles radiográficos a los 3, 14 y 21 días.

b) Tratamiento Quirúrgico:

La mayoría de las fracturas de coronoides asociadas a un triada, son manejadas de forma quirúrgica.. Realizaremos un planing preoperatorio donde preveamos las necesidades de material de síntesis, material especial como arpones, tornillos canulados sin cabeza, guías de posicionamiento de agujas K como la del cruzado anterior para realizar la fijación de la coronoides de forma retrograda (**Fig.4**), prótesis de cabeza radial, placas de pequeñas de minifragmentos y un fijador externo articulado.

El paciente se coloca en decúbito supino con el brazo apoyado sobre una mesa de mano y siempre utilizaremos manguito de isquemia.

La incisión se realizará casi siempre lateral, y tan sólo en algunas ocasiones hay que realizar una combinada lateral y medial. Primero abordaremos el como por vía lateral a través de una vía de Kocher. Hay que tener especial cuidado con el ligamento lateral y evitar lesionarlo. Podemos necesitar un abordaje medial si la fractura de la coronoides no puede repararse desde el lado lateral, si tras la reparación persiste un

ligamento colateral cubital insuficiente y si el nervio cubital se ha lesionado también.

- Fijación de la Coronoides

La fijación de la apófisis dependerá de si tenemos que sustituir la cabeza del radio, si es así retiramos la cabeza con una osteotomía a nivel del cuello radial lo que nos permitirá una visualización completa del proceso coronoideo. Pero si la cabeza es reparable recomendamos primero reparar la coronoides y posteriormente la cabeza del radio. El problema se plantea cuando la fractura de la cabeza de radio está poco desplazada, en estos casos hay que intentar subluxar el codo y proteger la cabeza del radio durante la osteosíntesis de la coronoides.

Dependiendo del tipo de fractura se requerirán diferentes sistemas de fijación, desde suturas hasta miniplacas en fracturas grandes de la base.

En las fracturas de coronoides **tipo I** si el fragmento es pequeño puede no tratarse si no hay que realizar ninguna otra actuación sobre el codo y posteriormente si molesta se puede valorar la exéresis del mismo mediante artroscopia (**Fig.5**). En fracturas **tipo II** es necesaria la fijación con suturas, tornillos y raramente con placa en la base. En las fracturas **tipo III** podemos emplear todos los medios de fijación disponibles y

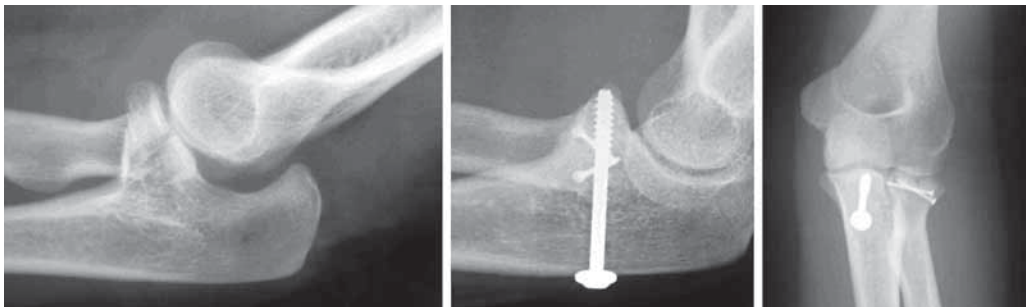


Fig. 4. Fractura de coronoides tipo II más triada. Osteosíntesis con tornillo retrogrado de la coronoides y con tornillos de minifragmentos de la cabeza del radio.

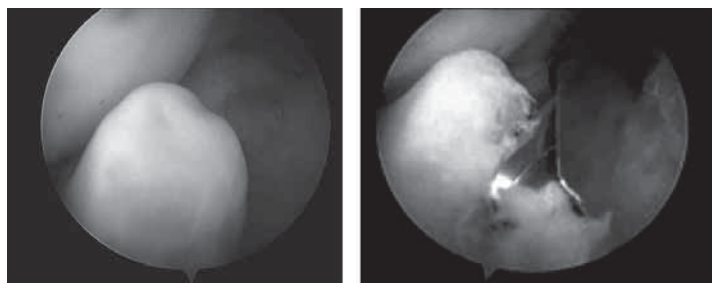


Fig. 5. Tratamiento artroscópico de secuelas de fractura de coronoides tipo I.

en aquellos casos en los que la fractura sea conminuta e irreconstruible podemos usar la cabeza del radio, la cresta iliaca o incluso la punta del acromion como injerto para la reconstrucción de la misma.

Una vez realizada la reparación ósea comprobaremos la estabilidad del codo, el ligamento lateral externo normalmente está avulsionado del epicóndilo, por lo que lo que se reanclará en su inserción mediante suturas con arpón. Bajo escopia se valorará la estabilidad del codo, si este es estable la reparación del ligamento medial no es necesaria. Pero si el codo es inestable deberíamos repararlo con arpones o suturas transóseas. En el raro caso de que el codo permanezca inestable habiendo reparado todas las estructuras, colocaremos un fijador externo para mantener la reducción, con un fijador articulado el paciente puede comenzar a mover la articulación tras unos días de reposo (**Fig. 6**).

1.5. Rehabilitación

Tras haber valorado la estabilidad del codo en el quirófano al finalizar la reparación colocamos una férula a 90° de flexión con el antebrazo en pronación completa que evita la inestabilidad posterolateral y proteger la reparación del ligamento lateral, pero si han sido reparados los dos ligamentos colocamos la férula en rotación neutra. Si el ligamento lateral ha sido fijado con éxito y no se ha reparado el cubital podemos

inmovilizar en supinación para protegerlo.

Comenzamos en dos semanas una movilización protegida con una ortesis articulada evitando una extensión de más de 40° y una flexión de más de 110° hasta las cuatro semanas de la cirugía. A partir de la cuarta semana se aumentan los grados de libertad de la ortesis hasta 60° de extensión y 120° de flexión. A las seis semanas autorizamos movilización completa. El fortalecimiento

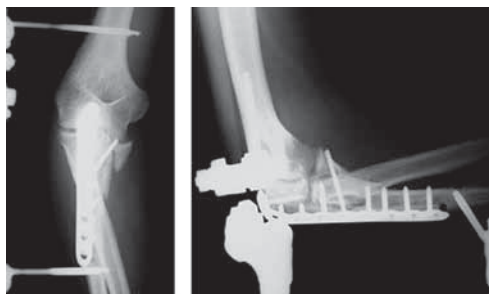


Fig. 6a. Fractura de coronoides tipo III. Tratamiento de urgencias con placa y tornillo a través de la placa que fija la coronoides. Fijador externo articulado.

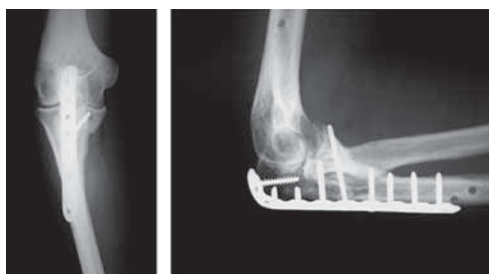


Fig. 6b. Consolidación a los 4 meses.

se comienza a los dos meses una vez los ligamentos están cicatrizados.

Pronóstico

Cuando de Regan y Morrey en 1989 elaboraron la clasificación describieron los resultados para cada grupo, y en sus series el pronóstico iba progresivamente empeorando con el incremento del grado de la lesión:

- Tipo I – 92% resultados satisfactorios
- Tipo II – 74% resultados satisfactorios.
- Tipo III – 20% resultados satisfactorios.

Ring and Jupiter OTA 1999 describieron los resultados también según el tipo de fractura, encontrando que el tipo II se asociaba a la “triada terrible” y el tipo III con las fracturas de Monteggia.

- **Tipo II** – 21% resultados satisfactorios.
- **Tipo III** – 81% resultados satisfactorios.

Por último recientemente O’Driscoll ha descrito una inestabilidad postero-medial rotatoria por varo forzado. Este tipo de lesión se produce por fuerzas severas en varo que resultan en una compresión de la faceta anteromedial de la coronoides y usualmente rotura del ligamento lateral. Esta lesión resulta en una rápida subluxación rotaria del codo a posteromedial. Tenemos que tener una alta sospecha en estas lesiones para reparar el LCL y la coronoides si es necesario.

2. Fractura-Luxación de Monteggia

2.1. Definición y Clasificación

La fractura de Monteggia fue descrita en 1814 por Giovanni Baptista Monteggia, consiste en una fractura del cúbito asociada a una luxación de la cabeza radial que a su vez puede también estar fracturada. Son el 7% de las fracturas de todo el cúbito y sólo el 0,7% de las fracturas de codo. Este tipo de fracturas presentan una

potencial gravedad y en algunos casos una importante complejidad que requieren de un exigente tratamiento quirúrgico.

Clasificación de Bado

- **Tipo I**
 - Luxación anterior de la cabeza radial.
 - Angulación anterior del cúbito proximal o medio.
- **Tipo II**
 - Luxación posterior o potero-lateral de la cabeza radial.
 - Fractura de cúbito con angulación posterior.
- **Tipo III**
 - Luxación lateral o antero-lateral de la cabeza radial.
 - Fractura metafisaria de cúbito.
- **Tipo IV**
 - Luxación anterior de la cabeza radial.
 - Fractura de radio y cúbito proximal al mismo nivel.
 - Subclasificación de Jupiter de los tipo II de Bado.
- **Tipo IIA**
 - Fractura a nivel de la fosa sigmoidea (la fractura afecta a la parte distal del olécranon y la apófisis coronoides).
- **Tipo IIB**
 - La fractura de cúbito está a nivel de la unión metafisodiafisaria distal a la coronoides.
- **Tipo IIC**
 - Fractura de cúbito diafisaria.
- **Tipo IID**
 - Fracturas conminutas que afectan a más de una región.
 - En los adultos pueden considerarse fracturas equivalentes lesiones tipo I y tipo II, que son una lesión con patrones de lesión equivalentes.

2.2. Mecanismo de Lesión

Las lesiones **tipo I** se producen por caída y traumatismo directo a nivel de la cara posterior del codo o una caída con el antebrazo pronado. Las **tipo II** se producen por un mecanismo similar a una luxación de codo en la que los ligamentos resisten más que el hueso y este se fractura. Las **tipo III** caída directa sobre la cara interna del codo con más o menos rotación.

2.3. Exploración

En la exploración inicial podríamos olvidarnos del hueso y valorar la integridad de la pie, realizar un cuidadoso examen neurológico y vascular distal. En un segundo tiempo valorar el daño óseo que incluye: fractura de cúbito, patrón de lesión, conminución elementos afectados del cúbito con especial atención a la coronoides, olécranon y cabeza del radio, donde hay que prestar especial atención y valorar si se trata sólo de una fractura-luxación o hay una fractura de cabeza de radio asociada.

2.4. Exploración Complementaria

Hay que realizar radiografías en dos planos y se recomienda una radiografía en tracción valorando el desplazamiento de los fragmentos y la fractura de la cabeza de radio y la coronoides, y la alineación de la cabeza del radio con el capitellum. Aunque la fractura del cúbito es obvia, la fractura de la cabeza de radio e incluso su luxación pueden pasar desapercibidas al autoreducirse.

La TAC y las reconstrucciones 3D pueden ayudar a valorar el grado de afectación de la coronoides y la asociación de la fractura de la cabeza radial. Los errores diagnósticos, que afortunadamente han disminuido mucho en las últimas décadas, se deben fundamentalmente a causas derivadas fundamentalmente

de los estudios radiográficos con radiografías de mala calidad, por lo que es indispensable realizar radiografías biplanares, en desplazamientos mínimos donde no valoramos la gravedad de la lesión y en aquellos casos que la luxación se ha autoreducido.

2.5. Tratamiento en Urgencias

Como consideración general podemos decir que la fractura de Monteggia en adultos requieren tratamiento quirúrgico siempre. En primer lugar hay que inmovilizar la fractura y proteger las partes blandas anticipándonos a la cirugía. Hay que evitar los intentos repetidos de reducción y las manipulaciones intespectivas para intentar la reducción de la cabeza radial.

En urgencias es fundamental identificar las lesiones asociadas como la no infrecuente lesión del nervio interóseo posterior (asociado a las fracturas tipo I y III). Hay que descartar un síndrome compartimental, afectación de la piel, lesiones arteriales, lesión de los ligamentos colaterales del codo más comunes en lesiones tipo II (**Fig.7**).

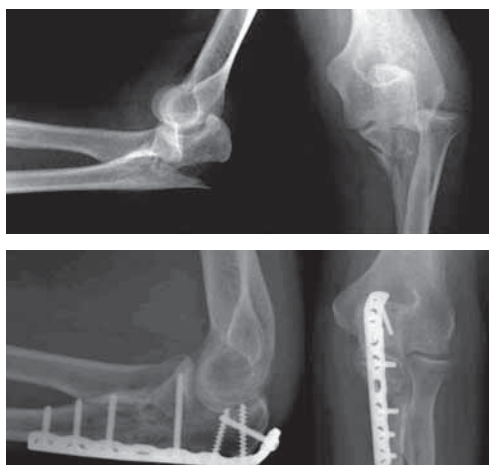


Fig. 7. Fractura-luxación de Monteggia tipo II. Resultado quirúrgico.

Dependiendo de las lesiones de las partes blandas y sobretodo de la afectación de los compartimentos y lesiones neurovasculares valoraremos la cirugía de urgencia (Fig.8). Estas fracturas deben ser intervenidas lo antes posible dependiendo del estado general del paciente y de si la luxación de la cabeza del radio está o no reducida. Hay que valorar el momento ideal de la cirugía y realizar un planing preoperatorio.

2.6. Manejo Quirúrgico

La posición en la se interviene esta fractura depende en nuestra opinión de la complejidad de la fractura de cúbito. De esta forma si la fractura de cúbito es simple el paciente puede ser colocado en decúbito supino con una talla bajo el hombro homolateral. Pero si la fractura de cúbito presenta una especial complejidad recomendamos colocar al paciente en decúbito lateral o en decúbito prono con el brazo

apoyado en un soporte y en todos los casos colocando el manguito de isquemia lo más proximal posible.

Según el tipo de fractura elegiremos el instrumental. En fracturas simples, una placa LC-DCP recta de 3,5 mm nos puede bastar, pero en fracturas más complejas podemos emplear una placa anatómica de reciente introducción en el mercado. (Fig.8). Además tenemos que tener preparadas placas de minifragmentos para la fractura de la cabeza radial, tornillos tipo Herbert, valorando la posibilidad de tener que sustituir y remplazar la cabeza del radio por una prótesis. Nos puede servir de mucha utilidad, sobretodo en fracturas muy complejas, un distractor pequeño a un fijador externo pequeño que nos ayude a distraer la fractura del cúbito.

Los abordajes empleados pueden ser varios, normalmente con una incisión posterior en la línea media es suficiente, ya que accedemos al cúbito y a la cabeza del radio

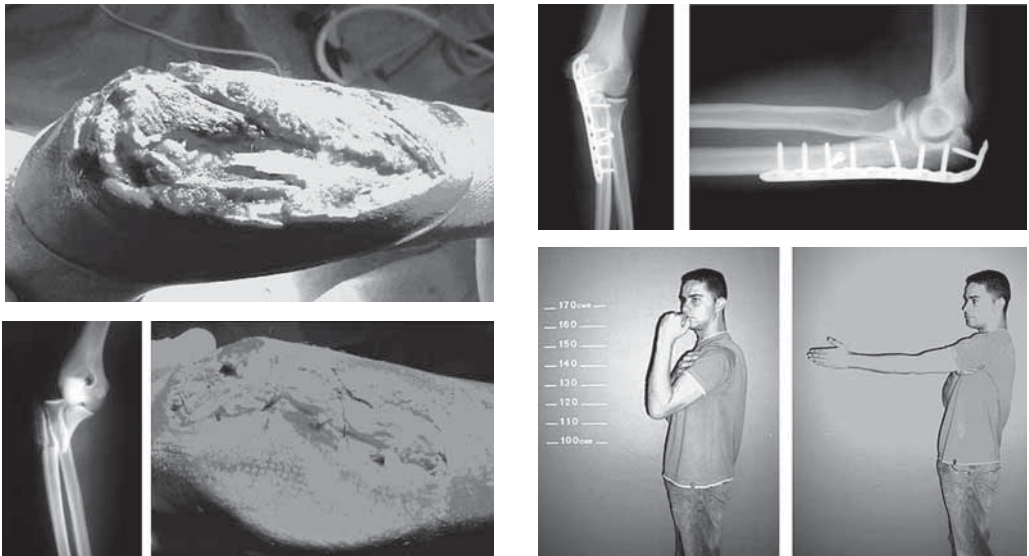


Fig. 8. Fractura-Luxación abierta tipo II, abierta IIIa. Se realizó osteosíntesis con placa LCP.

por esta vía. En algún caso puede realizarse un abordaje a través del hiato entre el “flexor carpi ulnaris” y el “anconeus” para reparar o sustituir la cabeza del radio con un abordaje posterior en fracturas muy diafisarias del cúbito. En fracturas complejas con afectación conminuta del cúbito proximal, del proceso coronoideo y de la cabeza radial, puede ser necesario la ampliación del abordaje elevando la masa pronadora desde el borde subcutáneo o desde la epitroclea, elevar el anconeus de su inserción en el cúbito. Hay que mantener los anclajes de los ligamentos colaterales al hueso y hay que tener en cuenta que el LCC a menudo esta lesionado en los tipo II.

Técnica Quirúrgica:

Hay que comenzar con una fijación de distal a proximal, y el acceso a la coronoides puede realizarse a través de la fractura del olécranon. Hay que fijar los fragmentos con tornillos interfragmentarios y con placas suplementarias si es necesario antes de la fijación definitiva. También podemos fijar temporalmente el cúbito con agujas-K e incluso colocar agujas intramedulares que alineen temporalmente los fragmentos. La fractura del proceso coronoideo pueden estabilizarse con agujas-K y más tarde con una placa de minifragmentos. Alternativamente pueden ser fijadas de forma antero-grada o retrograda antes de la aplicación de la placa con tornillo. La reparación o sustitución de la cabeza del radio la realizamos siempre antes de la fijación del cúbito, que se realizará preferiblemente, con una placa posterior. Una vez la fijación está realizada debemos valorar la estabilidad ligamentosa del codo, y reparar aquellos elementos que aparezcan lesionados.

En resumen, tenemos que obtener la longitud y la alineación adecuada del cúbito que

nos ayude a la reducción de la cabeza radial, hay que restablecer la posición normal de la coronoides que normalmente es un fragmento grande, no olvidarnos de la cabeza radial, ya que la reparación o un mal manejo de esta lesión puede llevarnos a un defecto en la prono-supinación del antebrazo.

2.7. Manejo Postoperatorio

La gravedad de las lesiones y la cirugía reparativa de estas lesiones, sobre todo en las complejas, hacen que recomendemos un control del edema postoperatorio colocando si es posible una férula con una discreta extensión y colocando el brazo elevando colgándolo en un portasueros. Los drenajes se retiran a las 48 horas. Personalmente empleo indometacina por vía oral a dosis de 150 mg diarios que mantengo hasta un mes tras la cirugía. Aunque no existe evidencia científica de esto en mi experiencia la evolución postoperatoria y las calcificaciones heterotópicas disminuyen sobretodo en pacientes con lesiones craneales y fracturas en las que se necesitan amplios despegamientos.

2.8. Rehabilitación

Tras la retirada de los drenajes y del vendaje comenzamos con movilidad pasiva sin forzar en un arco de seguridad que va desde -40° de extensión hasta los 110° de flexión, prono-supinación libre. Las dos primeras semanas indicamos al paciente los ejercicios para que el mismo los realice y posteriormente y en contacto directo con el fisioterapeuta marcamos la pauta a seguir según la evolución del paciente y de las partes blandas. En aquellos casos en los que haya sido necesario reparar los ligamentos colocamos una férula articulada de codo y permitimos sólo movimiento dentro del arco de seguri-

dad hasta el mes de la cirugía. Explicamos al paciente que tiene que aceptar alguna pérdida de la movilidad del codo.

2.9. Resultados

Algunos autores han mostrado como factor pronóstico la clasificación de Bado, de esta manera las **Bado I/III** tienen mejores resultados que las **Bado II/IV**. Otros han dicho que no existe relación entre los resultados y los diferentes tipos de lesión. Lo que si es cierto es que existen unos factores asociados a un pobre resultado: fracturas de Bado II, fracturas de Jupiter IIA, fractura de la cabeza radial, fractura de la coronoides y complicaciones que requieran cirugías extensas.

2.10. Complicaciones

Las complicaciones más frecuentes que suelen aparecer en estas fracturas son entre otras la parálisis del interóseo posterior que en algunas ocasiones requiere la revisión quirúrgica del nervio y la neurlisis o reparación del mismo con injertos, en nuestra experiencia sólo en dos casos hemos tenido que revisar el nervio injertándolo. Otra de las complicaciones que puede presentarse es la malreducción o la malunión de los fragmentos que produce un efecto devastador sobre la prono-supinación. Su tratamiento consiste en la reintervención y nueva osteosíntesis corrigiendo los defectos de rotación y acortamiento del cúbito. La rigidez postquirúrgica es también relativamente frecuente y hay que advertir al paciente que cierto grado de pérdida de movilidad es frecuente dependiendo de la complejidad de la fractura. La osificación heterotópica, en la que se incluye la sinostosis radiocubital aparece en aquellos casos de importante manipula-

ción de los fragmentos y en pacientes con lesiones craneales asociadas, como hemos expuesto antes la indometacina de forma profiláctica puede mejorar el pronóstico.

La inestabilidad del codo se presenta en aquellos codos en los que ha pasado desapercibida tras la reparación del cúbito y en aquellos codos en los que forma yatrógena hemos seccionado los ligamentos en el abordaje, se evita explorando siempre el codo una vez acabada la síntesis del cúbito. Y finalmente la subluxación irreductible de la cabeza del cúbito debe hacernos pensar en una falta de reducción del cúbito. ●

3. BIBLIOGRAFÍA

1. Cohen MS. Fractures of the coronoid process. *Hand Clin* 2004;20-4:443-53.
2. Doornberg JN, Ring D. Coronoid fracture patterns. *J Hand Surg [Am]* 2006;31-1:45-52.
3. Doornberg JN, Ring DC. Fracture of the anteromedial facet of the coronoid process. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88-10:2216-24.
4. O'Driscoll SW, Jupiter JB, King GJ, Hotchkiss RN, Morrey BF. The unstable elbow. *Instr Course Lect* 2001;50:89-102.

5. Beingessner DM, Dunning CE, Stacpoole RA, Johnson JA, King GJ. The effect of coronoid fractures on elbow kinematics and stability. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2007;22-2:183-90.
6. Beingessner DM, Stacpoole RA, Dunning CE, Johnson JA, King GJ. The effect of suture fixation of type I coronoid fractures on the kinematics and stability of the elbow with and without medial collateral ligament repair. *J Shoulder Elbow Surg* 2007;16-2: 213-7.
7. Hull JR, Owen JR, Fern SE, Wayne JS, Boardman ND, 3rd. Role of the coronoid process in varus osteoarticular stability of the elbow. *J Shoulder Elbow Surg* 2005;14-4:441-6.
8. Schneeberger AG, Sadowski MM, Jacob HA. Coronoid process and radial head as posterolateral rotatory stabilizers of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 2004;86-A-5:975-82.
9. Nestor BJ, O'Driscoll SW, Morrey BF. Ligamentous reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1992;74-8:1235-41.
10. O'Driscoll SW, Morrey BF, Korinek S, An KN. Elbow subluxation and dislocation. Spectrum of instability. *Clin Orthop Relat Res* 1992-280:186-97.
11. Regan W, Morrey B. Fractures of the coronoid process of the ulna. *J Bone Joint Surg Am* 1989;71-9:1348-54.
12. O'Driscoll SW, Jupiter JB, Cohen MS, Ring D, McKee MD. Difficult elbow fractures: pearls and pitfalls. *Instr Course Lect* 2003;52:113-34.
13. McKee MD, Pugh DM, Wild LM, Schemitsch EH, King GJ. Standard surgical protocol to treat elbow dislocations with radial head and coronoid fractures. Surgical technique. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87 Suppl 1-Pt 1:22-32.
14. Pugh DM, McKee MD. The "terrible triad" of the elbow. *Tech Hand Up Extrem Surg* 2002;6-1:21-9.
15. 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.
16. Morrey BF, Tanaka S, An KN. Valgus stability of the elbow. A definition of primary and secondary constraints. *Clin Orthop Relat Res* 1991-265:187-95.
17. Ring D. Fractures of the coronoid process of the ulna. *J Hand Surg [Am]* 2006;31-10:1679-89.
18. Biyani, A., A. J. Olscamp, et al.. Complications in the management of complex Monteggia-equivalent fractures in adults. *Am J Orthop* 2000; 29(2): 115-8.
19. Ebraheim, N. A., H. Elgafy, et al. Commi-nuted Monteggia fracture dislocation--a technique for restoration of ulnar length: case reports. *Am J Orthop* 2000; 29(12): 960-3.
20. Givon, U., M. Pritsch, et al. Monteggia and equivalent lesions. A study of 41 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1997; (337): 208-15.
21. Jupiter, J. B., S. J. Leibovic, et al. The posterior Monteggia lesion. *J Orthop Trauma* 1991; 5(4): 395-402.
22. Reynders, P., W. De Groote, et al. Monteggia lesions in adults. A multicenter Bot-study. *Acta Orthop Belg* 1996; 62 Suppl 1: 78-83.
23. Ring, D., D. Hannouche, et al. 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.

24. Ring, D., J. B. Jupiter, et al. Monteggia fractures in adults. *J Bone Joint Surg Am* 1998; 80(12): 1733-44.
25. Ring, D., J. Tavakolian, et al. Loss of alignment after surgical treatment of posterior Monteggia fractures: salvage with dorsal contoured plating. *J Hand Surg [Am]*. 2004; 29(4): 694-702.
26. Strauss, E. J., N. C. Teiwani, et al. The posterior Monteggia lesion with associated ulnohumeral instability. *J Bone Joint Surg Br* 2006; 88(1): 84-9

Pseudoartrosis de codo



de la Hoz Marín, Jerónimo*, de la Hoz García, M., Barranco Fernández, B***.**

Jefe de Sección Extremidad Superior, ** R5, * R3*

UGC Traumatología y C. Ortopédica. Complejo Hospitalario de Jaén.

1. Introducción

La pseudoartrosis de los huesos de la articulación del codo, es una patología de difícil tratamiento en el campo de la cirugía ortopédica. En este problema coinciden los obstáculos para la reconstrucción ósea anatómica, con la dificultad para la recuperación de la elasticidad de las partes blandas que permitan la movilidad normal del codo.

En cuanto a la localización como la articulación del codo se compone de tres huesos, radio, humero y cúbito, en cualquiera de ellos puede producirse una fractura que a su vez puede no consolidar y dar lugar a una pseudoartrosis del codo.

Entre las condiciones locales que vamos a encontrar a la hora del tratamiento quirúrgico tenemos como más importantes las siguientes:

a) Alteraciones anatómicas de los fragmentos con erosiones en la interlínea de fractura que van a complicar la reducción

b) Mala calidad ósea por osteoporosis de los fragmentos pseudoartrósicos. Esta, además de suponer un obstáculo para la consolidación, lo es también para una osteosíntesis suficientemente estable que permita, tras la cirugía, una movilización precoz de la articulación.

c) Rigidez articular, derivada del traslado de la movilidad a las líneas de pseudoartrosis con lo que la capsula articular permanece sin las sollicitaciones de estiramiento y relajación normales, lo que da lugar a su rigidez de origen extrínseco.

Junto a estas constantes podemos encontrar otras circunstancias que pueden complicar la situación y que debemos te-

ner en cuenta a la hora del tratamiento nos referimos a:

1) Material de osteosíntesis de cirugías previas; la retirada de éste complica el acto quirúrgico y requiere en ocasiones la preparación de un material sofisticado para su extracción.

2) Infecciones previas, solo debemos intervenir un codo que haya estado previamente infectado una vez se hayan normalizado los parámetros bioquímicos y hayan transcurrido seis meses del cese de los síntomas.

3) Lesiones nerviosas, la más frecuente la lesión del nervio cubital a nivel del canal epitrocleo-olecraniano, y más raramente las lesiones de los nervios radial y mediano, por este orden.

1.1. Síntomas

Son tres los síntomas capitales:

a) Dolor que desaparece en reposo y reaparece con la movilidad siendo más intenso cuanto mayores son los esfuerzos;

b) Inestabilidad, el enfermo siente que es incapaz de controlar el codo

c) Rigidez por el mecanismo explicado en la introducción.

1.2. Bases del tratamiento

El tratamiento quirúrgico de la pseudoartrosis de codo se basa en recrear las condiciones biomecánicas previas al traumatismo mediante los siguientes pasos:

a) Reconstrucción ósea anatómica, con la delicadeza quirúrgica necesaria en un terreno con abundante fibrosis que dificulta la identificación de estructuras y hace posible añadir lesiones a las ya existentes. En la mayoría de los casos será necesario realizar aporte óseo para rellenar defectos y ayudar a la consolidación.

b) Osteosíntesis sólida que permita la movilidad precoz evitando la rigidez de partes blandas. En los casos en los que ha existido una infección previa debemos estar seguros de que esta ha curado mediante las correspondientes pruebas analíticas, radiográficas y con gammagrafía si fuera necesario, y solo después de tener la seguridad de su curación, debemos intentar la osteosíntesis.

c) Artroólisis, cuando después de conseguir una correcta reducción anatómica de los fragmentos y una osteosíntesis sólida, persista una rigidez derivada de la retracción capsular del codo, debemos realizar una liberación capsular bien sea anterior, posterior o combinadas.

d) Tratamiento de las lesiones nerviosas fundamentalmente, la más frecuente es la compresión del nervio cubital en el canal epitrocleo-olecraniano que se resuelve con la correspondiente liberación y transposición del mismo.

2. Pseudoartrosis del cúbito

La parte más proximal del cúbito es el olécranon, y es esta la que participa en la articulación del codo, por lo que nos referiremos a las pseudoartrosis a este nivel.

2.1. Clasificación

Según el estado del cartílago de la cavidad sigmoidea existen dos grupos:

a) Conservado

b) No conservado

Según su localización anatómica respecto al ligamento colateral interno, en:

a) Proximales

b) Distales

2.2 Objetivos

Los objetivos específicos del tratamiento de la pseudoartrosis del olécranon son:

a) Conseguir una adecuada congruencia sigmoidea.

b) Conseguir igualmente una adecuada estabilidad ligamentosa.

c) Recuperar la función del tríceps, que suele acortarse arrastrando el fragmento proximal.

2.3. Métodos de tratamiento:

La elección del tratamiento y su clasificación vienen condicionadas por el estado del cartilago de la cavidad sigmoidea.

a) Buen estado de la cavidad sigmoidea.

- Exéresis del fragmento proximal.
- Osteosíntesis con placa en cara interna más injerto on-line corticoesponjoso en cara interna.
- Osteosíntesis con placa LCP.

b) Mal estado de la cavidad sigmoidea.

- Distracción artroplastia.
- Artroplastia de sustitución
- Artrodesis

2.3. a) Técnicas con buen estado de la superficie articular

Exéresis del fragmento proximal:

Cuando el fragmento proximal es inferior al 50% de la superficie articular el resultado sobre la función extensora del codo es igual se haga osteosíntesis o exéresis a condición de que se haga una reinserción meticulosa del t. del tríceps en el olecranon. La cara anterior del tendón del tríceps debe dar continuidad a la superficie articular evitando la existencia de un escalón como ocurre si se inserta siguiendo el borde posterior del cúbito.

Osteosíntesis más injerto:

Según la dirección de la línea de pseudoartrosis y la mayor o menor pérdida de

sustancia en el foco de la misma tenemos varias opciones:

a) Osteosíntesis con tornillo intramedular e injerto corticoesponjoso lateral.

Este método debe usarse cuando la línea de pseudoartrosis es perpendicular al eje longitudinal del cúbito y no existe pérdida de sustancia que de lugar cuando se produce la compresión por el tornillo al cierre del diámetro antero-posterior de la cavidad sigmoidea. El injerto corticoesponjoso suele colocarse sobre la cara externa del cúbito fijado con tornillos.

b) Osteosíntesis con placas LCP

Cuando la línea de pseudoartrosis es muy oblicua, existen fragmentos intermedios o pérdida de sustancia que contraindican la compresión interfragmentaria la osteosíntesis con placas LCP es el tratamiento indicado. Por su efecto fijador Este método permite reconstruir la anatomía manteniendo la adecuada alineación anatómica de los fragmentos en todos los planos aún en ausencia de estabilidad o escaso contacto entre ellos y permite el aporte de injerto para o unirlos o rellenar los defectos.

Para ello usamos dos tipos de placas según la localización anatómica de la pseudoartrosis:

- **Placas rectas o de reconstrucción:** cuando la pseudoartrosis es metafisaria extraarticular. Se suelen colocar en la cara radial del cúbito mientras que en la cara opuesta se debe colocar atornillado un injerto esponjoso.
- **Placas L.C.P. preconformadas:** están indicadas cuando la pseudoartrosis tiene una localización intrarticular. Al estar moldeadas según el contorno anatómico podemos usarlas como referencia para adaptar a ellas los fragmentos evitando las alteraciones en la



Fig. 1.

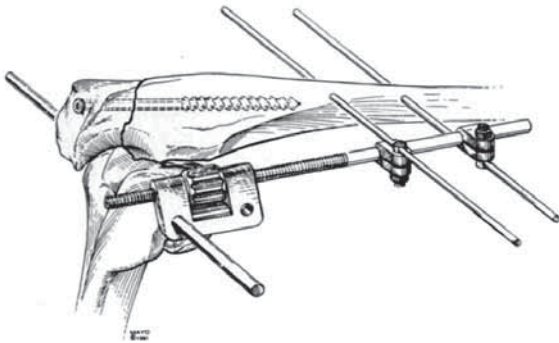


Fig. 2.



Fig. 3.

forma o el diámetro de la cavidad sigmoidea para a continuación rellenar los defectos con el correspondiente injerto autólogo (**Fig 1**).

2.3. b) Técnicas con grave deterioro de la superficie articular

Artroplastia de distracción:

Tras la osteosíntesis estable de la pseudoartrosis y la necesaria liberación capsular, se procederá a la colocación de un fijador externo con distracción controlada de las superficies articulares y movilidad inmediata con las medidas analgésicas necesarias. Está indicada en individuos jóvenes de edades < 55 a y en las que a pesar de la destrucción de la superficie articular, aún existe alguna congruencia entre los extre-

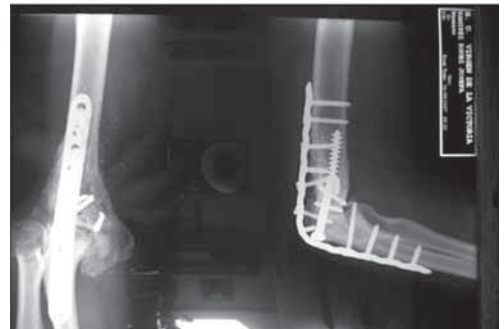
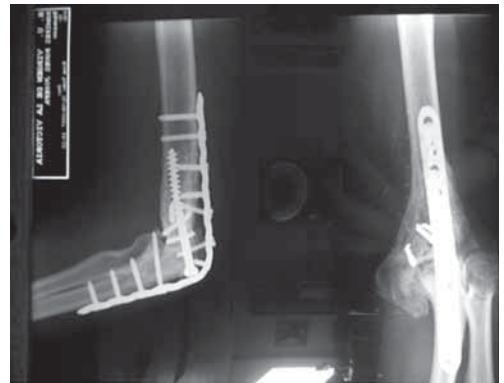


Fig. 4.

mos del húmero y el cúbito que permitan una movilidad estable (**Fig. 2**).

Artroplastia de sustitución:

Está indicada en pseudoartrosis de pacientes > 60 a en los que la destrucción articular no permite ensayar la artroplastia de distracción. Aunque los resultados suelen ser excelentes con ganancias de movilidad en torno a 70°, es una técnica con un alto porcentaje de complicaciones entre las que hay destacar las infecciones que dejan pocas soluciones satisfactorias de rescate. El modelo de implante más utilizado es el diseño de C. Morrey que es un modelo articulado semiconstreñido (**Fig. 3**).

Artrodesis:

Se trata de una técnica en desuso por la grave discapacidad que genera y que hoy solo se indica en casos especialmente graves en los que existe una gran pérdida de sustancia en los extremos óseos que hacen imposible la implantación de una prótesis lo que ocurre tras el recate de artroplastias infectadas o graves traumatismos. La técnica consiste en fijar el codo en 90° mediante la correspondiente placa de osteosíntesis (**Fig. 4**).

2.4. Resultados

La serie de la Clínica Mayo es la de referencia en este tipo de alteraciones (**Tablas 1 y 2**).

Tabla 1

- 24 pacientes-1976 a 1991-edad 42 años
- Intervalo hasta tratamiento: 19 meses
- Exéresis: 1
- Osteosíntesis: 16 - 15/16 consolidaciones
- Artroplastia: 3
- Artroplastia por distracción: 4

Tabla 2

- Seguimiento: 18 meses
- Mejoría del dolor en todos (3 dolor moderado, 6 dolor leve)
- Estabilidad: 6 / 7
- Arco de movilidad: 98° - mejoría de 11°
- Excelentes: 4 / buenos: 6 / regulares: 2 / malos: 1 (Mayo score)

3. Pseudoartrosis del humero distal

Los síntomas de dolor, deformidad y sensación de inestabilidad son comunes a las pseudoartrosis de cualquier localización en el codo. En el caso del extremo distal del humero la pseudoartrosis nos aparecerá como complicación del 2% al 4% de todas las fracturas supracondíleas.

3.1. Clasificación

Según su localización las pseudoartrosis de húmero distal (**Fig. 5**) pueden ser:

A) Supracondíleas: constituyen el 50% de estas.



Fig. 5.

B) Supraintercondíleas o en Y constituyen el 35%.

C) Condíleas las menos frecuentes 15% del total.

3.2. Tratamiento

Al tratar esta patología debemos valorar las siguientes opciones de tratamiento:

a) Abstención, en personas de edad avanzada con un movilidad suficiente y pocos requerimientos funcionales, la no intervención debe considerarse seriamente.

b) Osteosíntesis, cuando creamos posible la reconstrucción anatómica articular, debe de ir seguida de los gestos necesarios sobre otras estructuras (artrolisis neurolisis etc.).

c) Osteotomías correctoras indicadas pseudoartrosis tipo c en que la síntesis del fragmento pseudoartrosico no es aconsejable.

d) Artroplastia, en caso de pseudoartrosis irreparables teniendo siempre presente la edad del paciente.

Veamos a continuación de forma detallada cada una de las opciones quirúrgicas.

3.2. a) Osteosíntesis

Está indicada en las pseudoartrosis humerales tipo A y B.

Debido a las dificultades de fijación sólida para la movilización temprana y con-

solidación de las pseudoartrosis de esta localización se han a lo largo de la historia varios métodos de osteosíntesis:

a) **Osteosíntesis triplanar (Fig. 6)** fue popularizada por Júpiter y Mc Kee en 1994. Consiste en la osteosíntesis con tres placas DCP dos laterales mas una posterior y constituía el método de elección hasta la aparición de las placas LCP.

En la serie de este autor se consigue una mejoría media de la movilidad de 45° y 7 de 8 consolidaciones siendo los resultados de otros autores Ring 2003 muy inferiores tanto en la movilidad como en el nº de complicaciones.

b) Osteosíntesis con placas LCP.

Existen básicamente dos sistemas ambos utilizan dos placas con diferente montaje:

- Sistema AO (Fig. 7) la osteosíntesis se realiza reconstruyendo la anatomía con mediante pacas colocadas perpendicularmente una en el borde lateral interno de la paleta humeral y otra en la cara posterior del pilar externo de la misma.
- Sistema Clínica Mayo descrito por Sánchez Sotelo que se basa en la regularización de las superficies supracondíleas de pseudoartrosis, impacción del fragmento articular sobre la metáfisis y osteosíntesis con placas

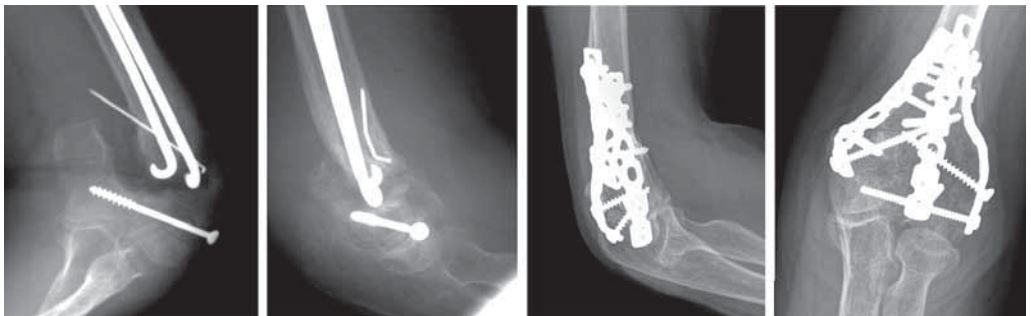


Fig. 6.



Fig. 7.

paralelas a ambos lados de la paleta humeral (**Fig. 8**).

3.2. b) Osteotomías correctoras

Las pseudoartrosis del cóndilo humeral suele ser secuelas de fracturas en la infancia, lo que hace que haya una grave alteración de la forma y orientación de las superficies articulares, junto a una deformidad del fragmento distal que hacen no aconsejable la osteosíntesis del mismo, ni el intento de ninguna reconstrucción articular. Por tanto nuestros esfuerzos deben dirigirse a la reorientación de las superficies articulares que al corregir las fuerzas deformantes eviten la progresión de la deformidad del codo y retarden su deterioro.

Aunque para corregir el eje del codo se han descrito osteotomías planas en cuña de adicción y sustracción y osteotomías en cúpula, el método de elección en la actualidad es la osteotomía triplanar según el esquema de la **Figura 9** que proporciona una mayor área de contacto y estabilidad interfragmentaria lo que facilita la estabilidad de la osteosíntesis y su consolidación.

De este tema nos ha hablado de forma magistral el Dr. Xavier Espiga en el LV Seminario de la Sociedad Andaluza (Se-

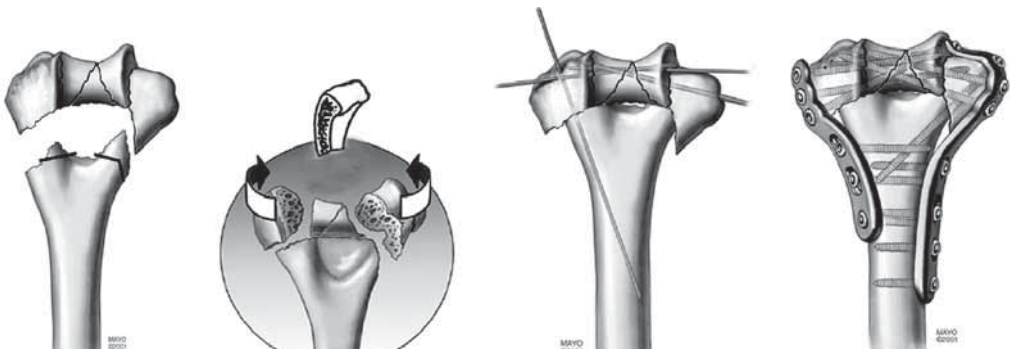


Fig. 8.

villa, 2007) con su ponencia “Desaxaciones del codo seculares a traumatismos de la infancia” (ver capítulo 13).

Los resultados publicados por su creador Hui Taek Kim 2005 son buenos en cuanto a la consolidación, pero en un alto porcentaje de pacientes se produce pérdida de movilidad respecto a la preoperatoria.

3.2.c) Artroplastia

Indicaciones:

Se trata de un buen método de tratamiento (**Fig. 10**) con indicaciones precisas a saber:

- Destrucción articular no reconstruible.
- Edad avanzada.
- Pacientes con bajas demandas funcionales.
- Buen estado del mecanismo extensor.

Los resultados suelen ser buenos, con un ganancia de movilidad media en torno a los 90° sin dolor, con buena estabilidad pero con un porcentaje de complicaciones alrededor de un 43 % de las cuales la infección deja muy pocas salidas al rescate por lo que debemos ser restrictivos en su indicación (**Tablas 3 y 4**).

3.3. Resultados

Tabla 3

Resultados publicados por la Clínica Mayo

- 92 pseudoartrosis supracondíleas.
- Seguimiento 2 – 20 a media 6,7.
- 87% dolor preoperatorio.
- Estabilidad articular 100%.
- 79% libres de dolor o dolor leve.
- Ganancia de movilidad de 22 a 135.

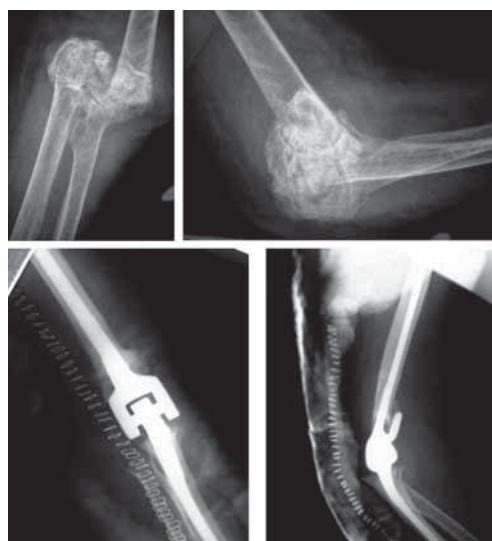


Fig. 10.

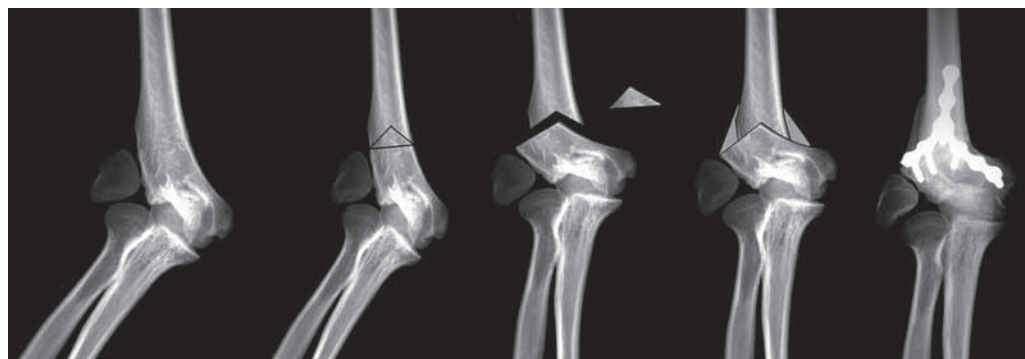


Fig. 9.

3.4. Complicaciones

Tabla 4

Resultados publicados por la clínica Mayo

- Complicaciones en 43%.
- 32 reoperaciones (23 retiradas o revisiones).
- 16 Aflojamiento aséptico / 4 fracturas periprotésicas / 5 roturas de los componentes / 5 infecciones / 1 desgaste.

En resumen y como colofón para el tratamiento de las pseudoartrosis la artroplastia de codo proporciona unos resultados buenos y predecibles que se asocian con una importante tasa de complicaciones que aumentan cuando las intervenciones previas han sido más de dos o la edad es superior a los 65 a. ●

4. BIBLIOGRAFÍA

1. Gartsman, G. M., Scuico, T. P., and Otis, J. C.: Opeative treatment of olécranon fractures. J. Bone Joint Surg. 63A:718, 1981.
2. Danziger, M.B., and Healy, W. L.: Operative treatment of olécranon nonunion. J Orthop Trauma 6:290-293, 1992.
3. Crenshaw, A. H.: Delayed union and nonunion of fractures. In Edmonson A., and Crenshaw, A. H. (eds.): Campbell's Operative Orthopedics, 6th ed. St. Louis, C. V. Mosby Co., 1980.
4. Waddel, G, and Howat, T. W : A Technique of plating severe olecranon fractures. Injury 5: 135, 1973
5. Morrey BF: Distraction arthroplasty. Clinical applications. Clin. Orthop. 293: 46-54, 1993
6. Papagelopoulos, P. J., and Morrey, B. F.: Treatment of nonunion of oleacron fractures. J. Bone Joint Surg. Br 76:627, 1994.
7. Spier W. J. and De Witt H. J. Funtional study for optimum position for elbow arthrodesis or ankylosis. In proceedings of the A.A.O.S. J.B.J.S. 55 A 1305 1973
8. McKee, M., Jupiter, J., Toh, C. L., Wilson, L., Christopher, C., and Karras, K. K.: Reconstruction after malunion and nonunion of intraarticular fractures of the distal humerus. Methods and results in 13 adults. J. Bone Joint Surg. 76B(4):614, 1994.
9. Cobb, T. K., Linscheid, R. L.: Late correction of malunited intercondylar humeral fractures. Intraarticular osteotomy and tricortical bone grafting. J. Bone Joint Surg. 76B(4):622, 1994
10. Jupiter J.B. The management of nonunion and malunion of the distal humerus--a 30-year experience. J Orthop Trauma 22 (10) 742-50 2008
11. O'Driscoll SW. Parallel plate fixation of bicolumn distal humeral fractures. Instr. Course Lect. 2009; 58:521-8.
12. Allende C Allende BT. Post-traumatic distal humerus non-union : Open reduction and internal fixation: long-term results. Int Orthop 33(5):1289-94. 2009.
13. Kim HT, Lee JS, Yoo CI. Management of cubitus varus and valgus J. Bone Joint Surg Apr;87 A(4):771-80 2005.
14. Sanchez-Sotelo J, Morrey BF. Linked elbow replacement: a salvage procedure for distal humeral nonunion. Surgical technique. J Bone Joint Surg Am 1;91 Suppl 2:200-12. . 2009

Capítulo 10

Papel de la artroscopia en tratamiento de las fracturas del área del codo



Bernaldez Domínguez, Pedro

Doctor en Medicina y Cirugía. Facultativo Especialista de Área COT. Hospital de Riotinto (Huelva) y USP Sagrado Corazón (Sevilla). Coordinador Grupo GANCHO.

Cansino Muñoz-Repiso, Daniel

Facultativo Especialista de Área COT. Hospital de Osuna (Sevilla) y USP Sagrado Corazón (Sevilla).

1. Introducción

El uso del artroscopio como complemento para el tratamiento de las fracturas articulares –rodilla y muñeca especialmente– es una práctica cada vez más generalizada en los últimos años entre los traumatólogos deportivos, pero en la actualidad su uso sigue siendo infrecuente para las fracturas del área del codo.

En una reciente búsqueda bibliográfica realizada en la base de datos PubMed (Enero de 2010) fueron tan solo 3 los resultados obtenidos con los términos “elbow fracture arthroscopically-assisted” aunque si usamos criterios más generales

podemos llegar a una decena de ellos, es decir algo realmente insignificante.

La cuestión es, si se ha demostrado las ventajas que aporta el uso del artroscopio como complemento en las fracturas articulares de la rodilla, porqué no aplicarlo a una articulación –compleja anatómicamente– como es el codo, que suele dar frecuentemente un pobre balance articular y dolor asociado originando en muchas ocasiones un pobre resultado funcional (**Fig. 1**).

Nuestro **objetivo** es presentar el papel del artroscopio en el tratamiento de la lesiones articulares agudas del codo considerando que si conseguimos una reducción

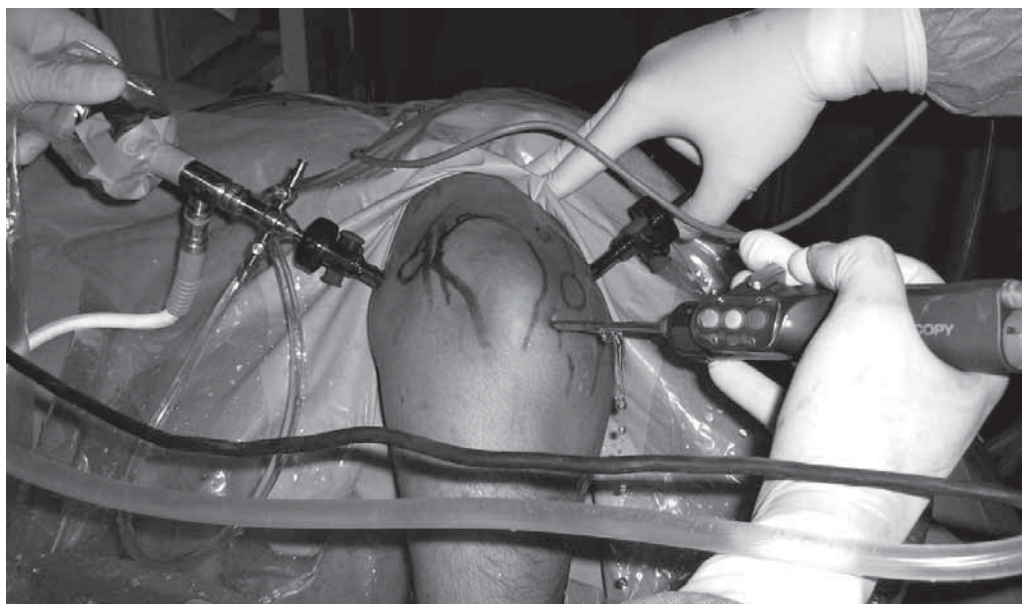


Fig. 1. Técnica operatoria de una Artroscopia de Codo Derecho (Decúbito Lateral). Es muy importante evitar la extravasación del líquido fuera de la articulación

anatómica perfecta (visión directa sobre el cartílago articular) vamos a “prevenir” el desarrollo de la temida artrosis postraumática que en muchas ocasiones limita la actividad de trabajadores y deportistas.

2. Casos clínicos

Presentamos algunas indicaciones en las que puede usarse el artroscopio como asistente en la cirugía de las fracturas del codo entre las que destacan las fracturas de la coronoides, del capitellum, de la cúpula radial, fracturas supraintercondílea y fracturas del olécranon. Igualmente se pueden realizar artrolysis artroscópica en las secuelas fracturarias con buenos resultados publicados (**Fig. 2**).

Técnica operatoria: En nuestra práctica todos los pacientes fueron intervenidos bajo Anestesia General (algunos asociaban un plexo) e Isquemia, el 50% en decúbito

supino y el 50% en decúbito lateral con soporte. Se realizó profilaxis antibiótica intravenosa (Cefuroxima 1500 mg) previa a la intervención.

Usamos los portales artroscópicos habituales en función del patrón lesional (Ante-



Fig. 2. Técnica operatoria de una Artroscopia de Codo Izquierdo (Decúbito Supino). Nos podemos ayudar de agujas “abocath” para confirmar el portal más óptimo.

ro-Medial, Antero-Lateral, Posteriores, etc.) y tras un adecuado lavado y desbridamiento del hematoma, procedemos a la reducción de la fractura guiados tanto por control artroscópico como fluoroscópico. La fijación interna, cuando ha sido necesaria, la hemos hecho con agujas de Kirschner (**Fig. 3**).

Los pacientes permanecen entre 1 y 2 días ingresados, y entre 2 y 4 semanas de inmovilización con una férula o vendaje, comenzando a realizar la fisioterapia de forma precoz –siempre en función de la estabilidad fracturaria conseguida y la confianza en el montaje–.

2.1. Fractura de Coronoides

(Figs. 4, 5, 6, 7 y 8)

- Posición: Decúbito supino. Isquemia: No al inicio y si una vez lavado y desbridado.
- Pintar referencias óseas anatómicas previamente.



Fig. 3. En ocasiones hay que realizar un gran despliegue de medios en el quirófano.

- Exploración del codo bajo anestesia.
- Fijación de la coronoides con 3 agujas de K (2 por posterior y una antero-medial).
- Movilización a las 3 semanas. EMO a los 3 m.

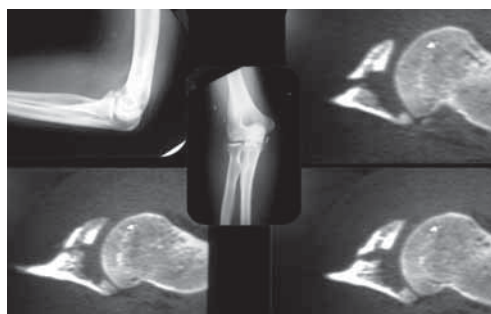
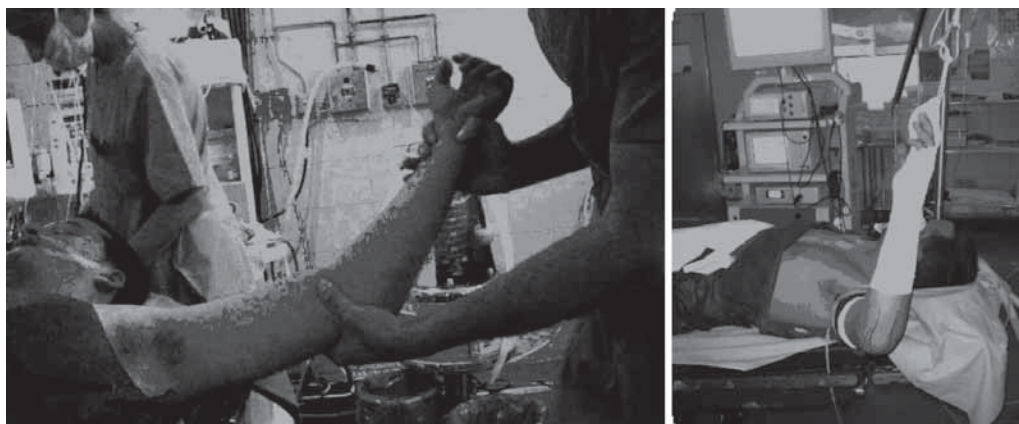


Fig. 4. Rx y TAC: Fractura de coronoides tipo.



Fig. 5. Posición Decúbito supino. Pintar referencias anatómicas óseas.

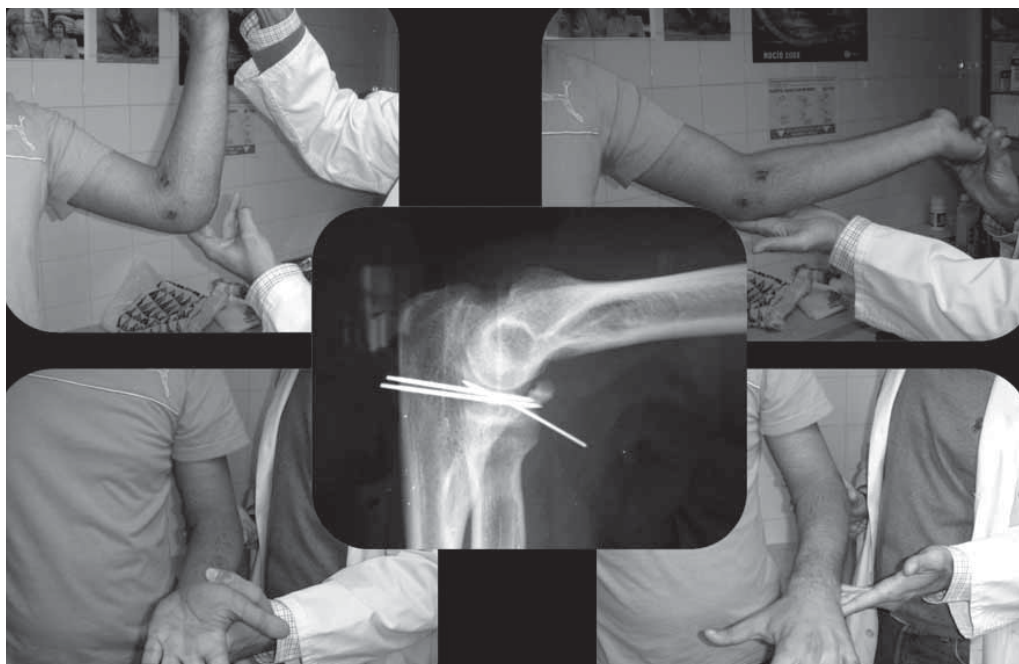


(Arriba) Fig. 6. Exploración del codo bajo Anestesia. Tracción al zénit.



(Izda.) Fig. 7. El uso de cánulas es fundamental para evitar la extravasación de líquidos y compresiones neurovasculares.

(Abajo) Fig. 8. Control Rx y resultado a la retirada de inmovilización (3 semanas).



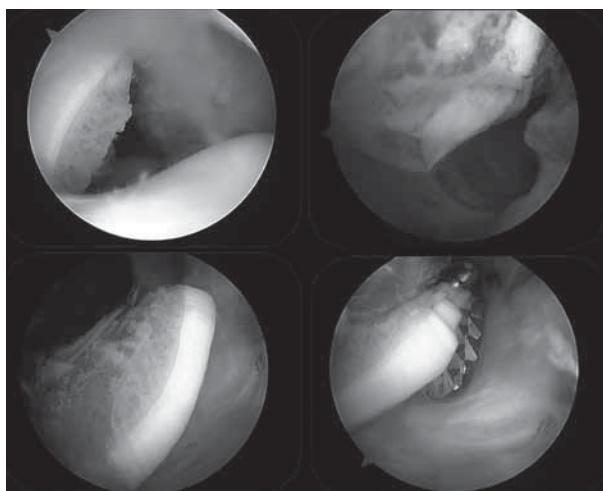
2.2. Fractura de Capitellum tipo II (Kocher-Lorenz) (Figs. 9, 10 y 11).

- Jugador Balonmano, 24 años. Posición: Decúbito supino. Isquemia. Pintar referencias óseas anatómicas
- Valorar tamaño de fragmento y osteosíntesis o extracción. Movilización a las 2 semanas.

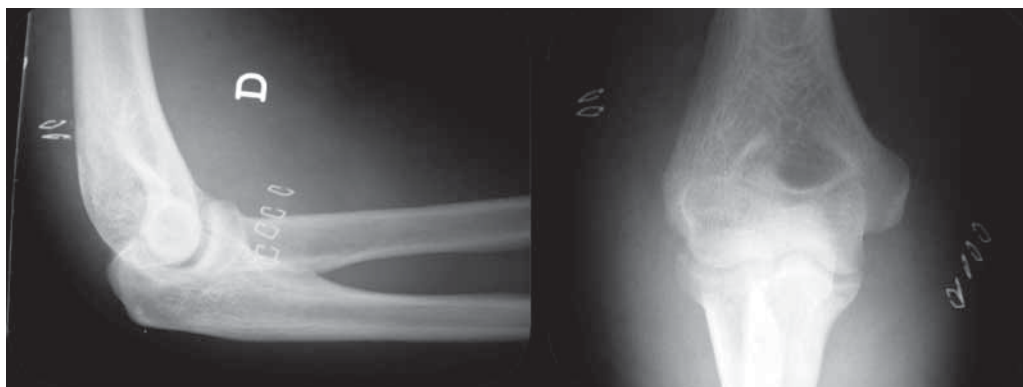


(Arriba) Fig. 9. Rx y TAC: Fractura de Capitellum tipo II (Kocher-Lorenz).

(Dcha.) Fig. 10. Fragmento osteocondral situado en cámara anterior del codo. Extracción del mismo.



(Abajo) Fig. 11. Control Radiográfico postquirúrgico.



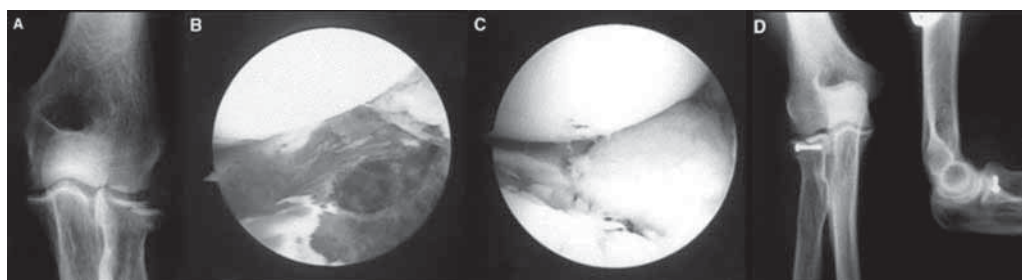


Fig. 12. (A) Fractura cabeza radial tipo II, (B) la fractura puede ser evaluada, desbridada, y (C) reducida, (D) Rx AP y lateral tras la reducción y fijación artroscópica. Imágenes tomadas de Holt M.S, Savoie F.H, Field L.D. Arthroscopic management of elbow trauma. Hand Clinic 2004; 485-495.



2.3. Fractura de la cúpula radial

Aun no hemos realizado ningún caso pero, al igual que Holt y Savoie pensamos que sería una buena indicación en fracturas mínimamente desplazadas. (Fig. 12).

2.4. Fractura del Olécranon

- Paciente de 40 años. Deportista.
- Traumatismo directo Codo derecho mientras esquiaba.
- Estudio Rx, RM y TAC 3D: Fractura conminuta del olécranon con discreto desplazamiento. Fractura inestable.

(Figs. 13 y 14).

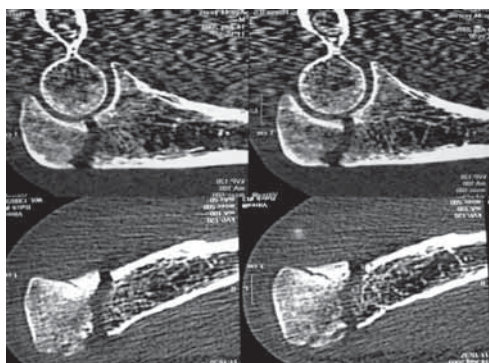


Fig. 13. Estudio RM y TAC 3D: Fractura conminuta del olécranon con discreto desplazamiento.



Fig. 14. Posición Decúbito Lateral (O'Driscoll). Referencias óseas alteradas por el hemartros. Precaución de no lesionar el Nervio Cubital.

- Posición: Decúbito prono. Isquemia. Pintar referencias óseas anatómicas previamente. Desbridamiento y lavado artroscópico.
- Reducción cerrada, fijación con pinzas percutáneas y osteosíntesis con 4 k.
- Movilización a las 5 semanas.

(Figs. 15 y 16).

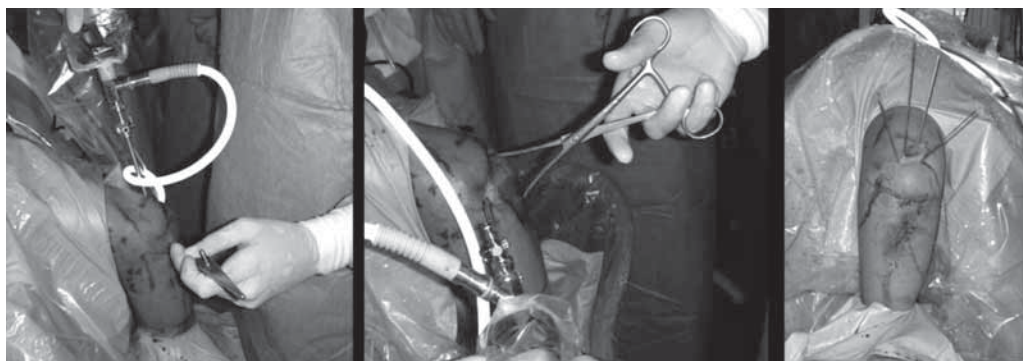


Fig. 15. 2 portales artroscópicos. Desbridamiento y lavado. Fijación con pinzas y colocación de 4 k guiadas por visión intra-articular y fluoroscopia.



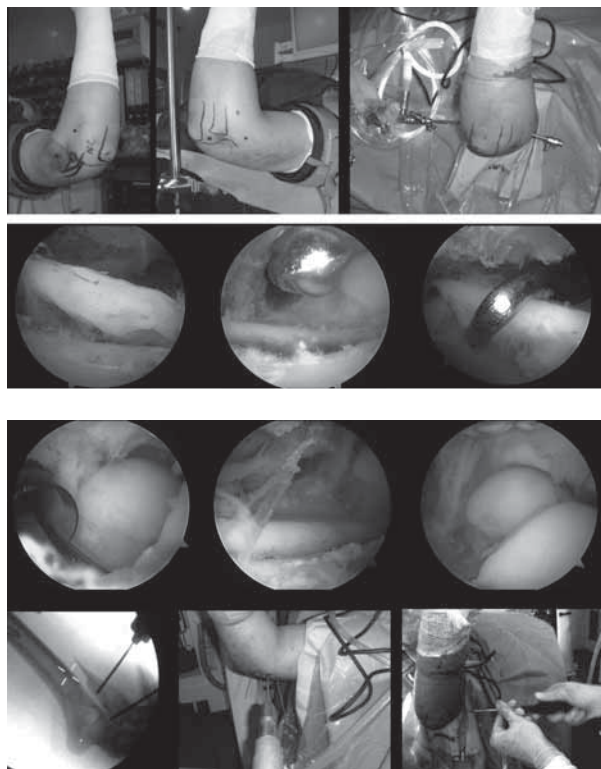
Fig. 16. Fractura consolidada de posición anatómica y Balance Articular completo a los 3 meses. Alto grado de satisfacción del paciente (colega Médico).

2.5. Fractura supraintercondílea del húmero

- Posición: Decúbito supino. Isquemia. Pintar referencias óseas anatómicas.
- Desbridamiento y observación del tipo de fractura bajo control artroscópico (mediante 2 portales –AL y AM proximal–) valorando como se comporta para reducirla.



Fig. 17. Mujer, 52 años. Golfista. Estudio Rx y TAC 3D: Fractura supraintercondílea (de una columna) Codo izquierdo.



(Figs. 17, 18, 19 y 20).

Cámara (portal A-M Proximal) valorando el acabalgamiento de corticales anteriores del húmero, desbridamiento con sinoviotomo (portal A-M distal) y palpación.

Cámara (portal A-M Proximal) con la fractura reducida, usando agujas de kischner como Joystick y lista para la osteosíntesis que se realizó con 3 tornillos canulados de 4mm de titanio de lateral a medial.

Figs. 18 (arriba izda.) y 19 (abajo izda.) Colocación y forma de proceder en la reducción anatómica asistida por artroscopia. Fijación interna con 3 tornillos canulados de 4 mm.

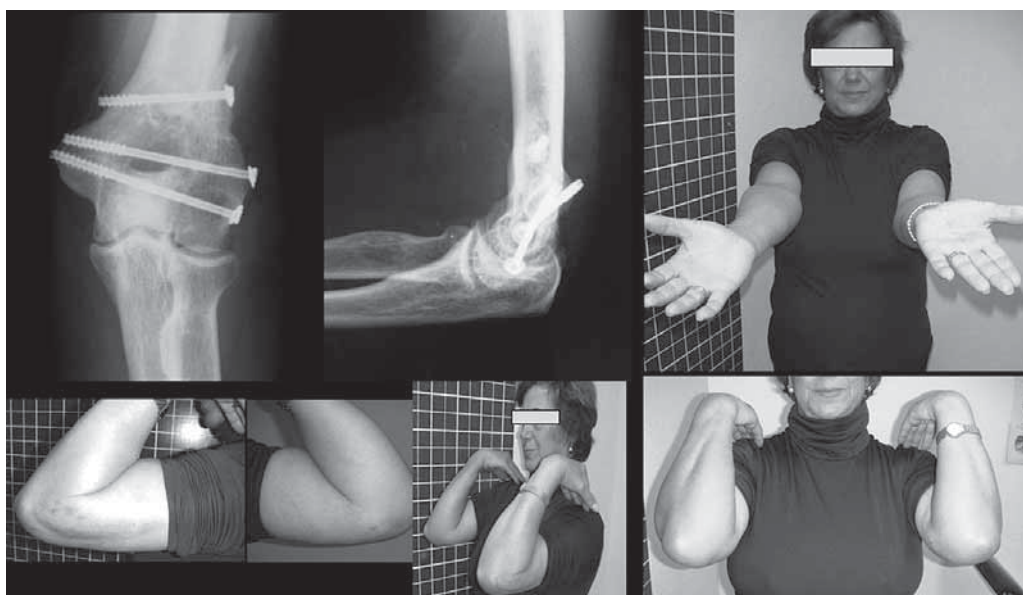


Fig. 20. Resultado final a los 5 meses. Buen balance articular y fractura consolidada en posición anatómica.

Inmovilización con férula braquial en extensión las primeras 48 horas y más tarde a 90° durante 3 semanas. A continuación comenzó una fisioterapia suave inicialmente, y usando un “brace articulado”, incrementándose semana a semana una vez observado una consolidación adecuada de la fractura.

A los 5 meses: F/E (-5°/145°). P/S completa, fuerza 5/5 y sin alteraciones neurovasculares. Grado de satisfacción personal: muy elevado.

Hemos comprobado la consolidación ósea en el estudio radiológico en el 100% de los casos. En nuestra casuística el 2/3 de los pacientes necesitaron fisioterapia en el Servicio de Rehabilitación y el resto pudieron hacerlo por su cuenta siguiendo un plan personalizado.

No hemos tenido ninguna complicación neurovascular, ni infección ni pseudoartrosis y tan solo dos casos de artroclisis en secuelas fracturarias permanecieron en la misma situación clínica que antes.

3. Discusión

En la literatura son muy pocos los casos publicados sobre fracturas del codo asistidas artroscópicamente, no existiendo series ni por supuesto meta-análisis al respecto.

El primer artículo publicado sobre “fracturas del capitellum” con esta técnica se remonta a un reciente 2002 (**Hardy P, Menguy F, Guillot S.** *Arthroscopic treatment of capitellum fracture of the humerus. Arthroscopy* 2002; 18:422-426) (1) escribiendo “Recently, fractures about the

elbow have been addressed arthroscopically, including radial head fractures, capitellum, and coronoid fractures”.

Cuatro años más tarde, Rolla et al (2) lo describe para las fracturas de cabeza radial: “*This certainly can be accomplished, particularly with a single large fragment of the radial head*”. **Rolla PR, Surace MF, Bini A, Pilato G. Arthroscopic treatment of fractures of the radial head. Arthroscopy 2006; 22: 233.e1-233.e6.**

Igualmente Akesson et al (3) para las fracturas no desplazadas:

“However, based on recent long-term outcome studies of radial head fractures, which demonstrate that nonoperative treatment results in good long-term prognosis, the ability to fix these simple radial head fractures arthroscopically might be a triumph of technology over need”.

Akesson T, Herbertsson P, Josefsson PO, Hasserijs R, Besjakov J, Karlsson MK. Primary nonoperative treatment of moderately displaced two-part fractures of the radial head. J Bone Joint Surg Am 2006; 88A: 1909-1914.

Los motivos de esta baja casuística —como no puede ser de otra forma— son varios destacando la complejidad anatómica de esta articulación y la gran morbilidad que tiene la realización de una artroscopia de codo —considerada como la que más complicaciones origina—.

Ese mismo año, los Drs. Graveleau, Bauer y Hardy de Paris (4) publicaron en

la revista francesa “Cirugía de la Mano” su experiencia sobre las fracturas agudas del codo tratadas vía artroscópica: “*Arthroscopic treatment of elbow fractures (capitellum, coronoid, olecranon and radial head) gives an excellent intra articular view with few soft tissue damage. Cartilage damage, intra articular loose bodies and capsulolabral injuries are then well addressed.*

We routinely use lateral approach, trying to avoid the medial approach in traumatology. This article relates the different surgical techniques”.

Un año más tarde, En un artículo de revisión (2007) publicado en el Arthroscopy por el Dr Steinman de la Mayo Clinic (5) hablaba sobre el significativo avance que la artroscopia de codo ha tenido en esta última década, a nivel de tecnología y técnica quirúrgica por lo que las indicaciones habían aumentado notablemente (**Fig. 21**).

Elbow Arthroscopy: Where are we now? Steinmann S.P Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery, Vol 23, No 11 (November), 2007: pp 1231-1236

Tras describir las indicaciones clásicas —cuerpos libres, osteoartritis, plicas sinoviales y artritis reumatoidea— incorpora el apartado de fracturas mencionando dos indicaciones: las fracturas de cúpula radial:

“Currently, I have been accepting 2 to 3 mm of displacement in simple radial head fractures and have been satisfied with the results of nonoperative treatment. More complex ra-

Concise Review Elbow Arthroscopy: Where Are We Now? Scott P. Steinmann, M.D.	Abstract: Elbow arthroscopy has developed over the past several years. Indications have evolved from simple loose body removal to the treatment of rheumatoid arthritis. There have been few published reports of elbow arthroscopy compared to reports of knee or shoulder arthroscopy. Complications are more frequently reported after elbow arthroscopy than after arthroscopy of larger joints; therefore, careful attention to detail is necessary to help prevent neurovascular complications. Elbow arthroscopy can be a useful technique for the orthopaedic surgeon. This review will describe the operative setup and appropriate portal placement. Currently, several different pathologies have been addressed arthroscopically, including loose bodies, arthritis, fracture, instability, and osteochondritis dissecans. Key Words: Arthritis—Arthroscopy—Elbow—Fracture—Loose body—Continuous passive motion.
--	---

Fig. 21.



Hand Clin 20 (2004) 485–495

HAND
CLINICS

Arthroscopic management of elbow trauma

M. Shaun Holt, MD^a, Felix H. Savoie III, MD^{a,b,*},
Larry D. Field, MD^{a,b}, James R. Ramsey, MD^a

^aMississippi Sports Medicine and Orthopaedic Center, 1325 East Fortification Street,
Jackson, MS 39202, USA

^bDepartment of Orthopaedic Surgery, University of Mississippi School of Medicine,
2500 N. State Street, Jackson, MS 39216, USA

Fig. 22.

dial head fractures with 2 to 3 fragments will continue to require open reduction internal fixation.” y las de coronoides (“Coronoid fractures are potential candidates for arthroscopic fixation. Based on the deep location of the coronoid in the elbow and the more extensive exposure required to visualize the medial ulna through an open approach, an arthroscopic technique has a certain appeal to it“.

Pero quizás el artículo más completo sobre el manejo artroscópico de las fracturas del codo, y con más iconografía, es el publicado en la revista “Hand Clinic”(2004) por los Drs. Holt, Savoie y Ramsey de Minnesota (USA) (Fig.22). (6)

Holt M.S, Savoie F.H, Field L.D, Ramsey J.R. *Arthroscopic management of elbow trauma. Hand Clinic 2004; 485–495.*

En el mismo hacen un recorrido mostrando su experiencia en el tratamiento de las fracturas del codo donde utilizan la visión directa artroscópica como coadyuvante de la cirugía (Fig. 23).

En este capítulo aportamos nuestra modesta experiencia en el tratamiento de este tipo de fracturas que creemos se benefician de la asistencia de la cirugía artroscópica.

De momento la casuística no es muy grande pero visto los buenos resultados pensamos que puede tener un futuro prometedor.

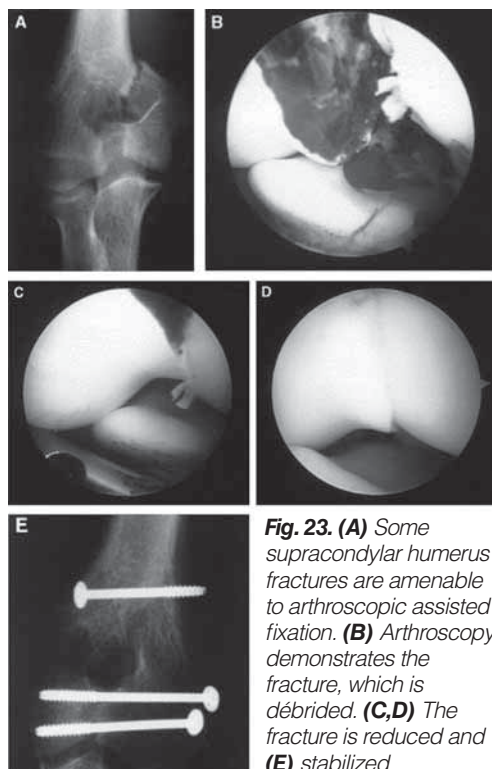


Fig. 23. (A) Some supracondylar humerus fractures are amenable to arthroscopic assisted fixation. (B) Arthroscopy demonstrates the fracture, which is debrided. (C,D) The fracture is reduced and (E) stabilized.

4. Conclusiones

La artroscopia puede ayudar de manera eficaz en el diagnóstico y tratamiento de lesiones traumáticas del codo, incluyendo algunas **fracturas intra-articulares** agudas y en el tratamiento de las **secuelas** y nos ofrece una recuperación precoz.

La **selección adecuada** de los pacientes es importante para garantizar la efectividad del tratamiento, cuando se usa de forma adecuada, el desbridamiento asistido artroscópicamente y la fijación interna de la fractura suele ser eficaz.

Consideramos imprescindible un correcto estudio radiográfico y de TAC en 3 dimensiones (**Fig. 24**).

Permite un tratamiento eficaz de la fractura sin tener que realizar un extenso abordaje sobre unos tejidos ya de por si afectados. Igualmente nos aporta una ex-

celente visión de la fractura así como de su reducción anatómica final.

Quizás tendremos que mejorar los sistemas de osteosíntesis que nos permitan una fijación estable y una movilización precoz de la articulación lesionada.

Con esto no queremos decir que todas las fracturas del área del codo tengan indicación de tratamiento vía artroscópica pero sí que en determinadas circunstancias, no sólo puede ayudar, sino también mejorar el tratamiento de estas –a menudo difíciles– lesiones.

La artroscopia también es útil en la identificación de inestabilidades en varo, valgo, posterolateral giratoria, en particular cuando estas son menos evidentes en el examen clínico.

Pensamos que se abre “una nueva puerta” para estas patologías sin saber realmente cual puede ser el límite en un futuro no muy lejano... ●

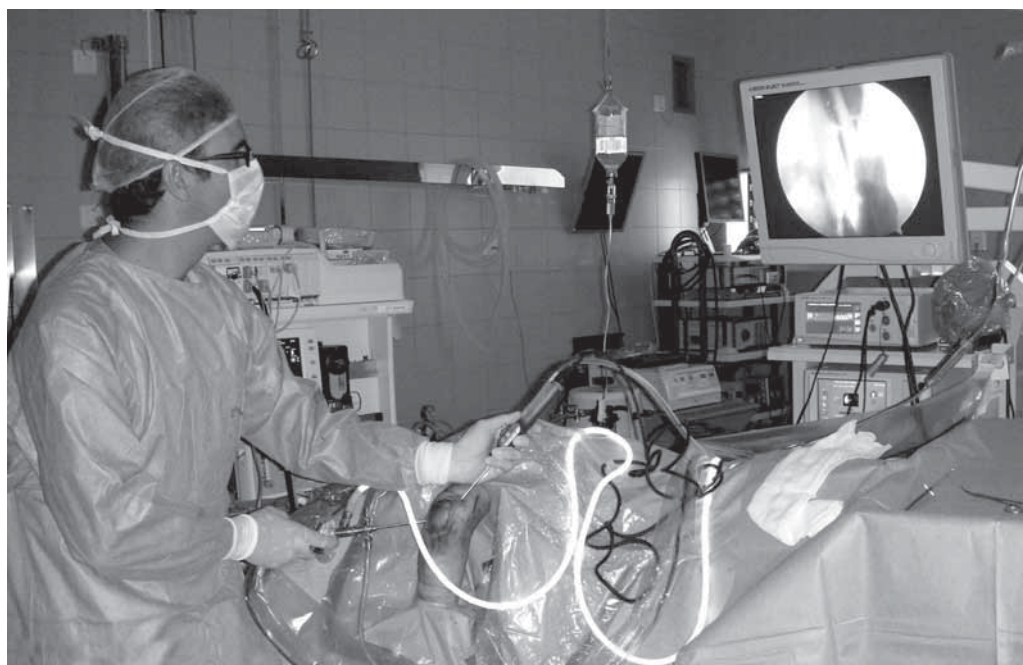


Fig. 24.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Hardy P, Menguy F, Guillot S. Arthroscopic treatment of capitellum fracture of the humerus. *Arthroscopy* 2002; 18:422-426.
2. Rolla PR, Surace MF, Bini A, Pilato G. Arthroscopic treatment of fractures of the radial head. *Arthroscopy* 2006; 22: 233. e1-233.e6.
3. Akesson T, Herbertsson P, Josefsson PO, Hasserius R, Besjakov J, Karlsson MK. Primary nonoperative treatment of moderately displaced two-part fractures of the radial head. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88A:1909-1914.
4. Graveleau N, Bauer T, Hardy P. Arthroscopic treatment of acute elbow fractures. *Chir Main*. 2006 Nov; 25 Suppl 1:S114-20.
5. Steinmann S.P. Elbow Arthroscopy: Where are we know?. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, Vol 23, No 11 (November), 2007: pp 1231-1236
6. Holt M.S, Savoie F.H, Field L.D, Ramsey J.R. Arthroscopic management of elbow trauma. *Hand Clinic* 2004; 485-495.
7. Abboud J, Ricchetti E T, Tjoumakaris F, Ramsey ML. Elbow Arthroscopy: Basic Setup and Portal Placement. *J Am Acad Orthop Surg*.2006; 14: 312-318
8. Kelly et al. Complications of Elbow Arthroscopy. *J Bone Joint Surg Am*.2001; 83: 25
9. Lindenfeld T. Medial approach in elbow arthroscopy. *Am J Sports Med* July 1990 18:413-417.

Capítulo 11

Luxaciones y triada terrible de Hotchkiss



Cecilia López, David

Doctor en Medicina y Cirugía. Profesor asociado COT Facultad de Medicina Universidad Complutense (Madrid), Facultativo Especialista de Área. Hospital 12 de Octubre (Madrid).

1. Introducción

La inestabilidad compleja de codo puede ocurrir en el contexto de fracturas o luxaciones tras traumatismos de alta energía o traumatismos más simples como la caída con la mano en extensión. La inestabilidad puede ser simple si no hay fracturas asociadas o compleja cuando éstas existen. Las luxaciones simples suelen ser posterolaterales y presentan generalmente buenos resultados con tratamiento conservador. Las luxaciones complejas pueden incluir fracturas de diversas estructuras importantes en la anatomía funcional del codo, como son la cabeza radial, la apófisis coronoides, el olécranon o el húmero distal. El riesgo de inestabilidad crónica o reci-

divante, dolor y artrosis postraumática aumenta mucho en las luxaciones complejas.

Existe un espectro variable de lesiones en las inestabilidades complejas de codo. Una lesión de este espectro es la llamada “**triada terrible de Hotchkiss**” que consiste en la luxación de codo acompañada de la fractura de la cabeza radial y de la apófisis coronoides. En este trabajo abordaremos sus bases anatomopatológicas, desde el punto de vista de la anatomía funcional del codo y su tratamiento.

2. Anatomía funcional del codo

La anatomía funcional del codo viene dada por estructuras óseas, **capsuloligamentosas** y **musculotendinosas**. La

flexión y extensión del codo se realizan gracias a la articulación húmerocubital. El húmero distal está inclinado anteriormente con respecto a la diáfisis humeral 30° en el plano lateral, internamente 5° en el plano transversal y presenta 6° de valgo en el plano frontal. El centro de rotación de la articulación húmerocubital viene definida por su eje, que se proyecta desde el centro del *capitellum* lateralmente y medialmente desde la cara anteroinferior de la epitroclea. La cabeza y el cuello del radio forman un ángulo de 15° con la diáfisis radial, que debe tenerse en cuenta durante la fijación interna. De forma similar, el tercio anterolateral del cuello radial está desprovisto de cartílago, por lo que es un lugar ideal para el material de osteosíntesis. La rotación axial viene dada por las articulaciones humeroradial y radiocubital proximal. La tróclea, cubierta por cartílago articular en un arco de 300° , se adapta muy bien al cúbito proximal. Esta articulación es fundamentalmente la responsable de la estabilidad ósea del codo. El *capitellum* es esférico y está separado de la tróclea por un surco en el que se articula el reborde de la cabeza radial. Dentro de las estructuras capsuloligamentosas que confieren estabilidad al codo hay que mencionar los complejos ligamentosos de los ligamentos colateral medial (LCM) y colateral lateral (LCL) que juegan un importante papel en la estabilidad de esta articulación. El complejo LCM tiene un fascículo anterior, uno posterior y otro transversal, de los que el anterior es el más importante desde el punto de vista de la estabilidad. El fascículo anterior del LCM se origina en la superficie anteroinferior de la epitroclea y se inserta en el tubérculo sublime de la apófisis coronoides, a una distancia media de 18 mm

distal a la punta de la coronoides. El complejo del LCL está compuesto por el ligamento colateral radial, el ligamento anular, el ligamento colateral cubital lateral y el ligamento colateral lateral accesorio. El ligamento colateral cubital lateral se origina en el epicóndilo. Se une al ligamento anular y se inserta en la cresta supinadora del cubito proximal. El ligamento colateral cubital lateral es el más importante dentro de la estabilidad funcional del codo y es el que juega el papel principal en el mantenimiento de la estabilidad posterolateral.

3. Triada terrible de Hotchkiss

La llamada "tríada terrible" del codo, descrita inicialmente por **Hotchkiss**, es la combinación de una luxación del codo, fractura de la cabeza del radio y de la apófisis coronoides. Tradicionalmente, el tratamiento de esta lesión se ha asociado con malos resultados en términos de inestabilidad aguda o crónica, rigidez, dolor y artrosis postraumática. Hasta hace no muchos años estos pacientes se trataban de forma no demasiado uniforme y cada uno hacía lo que creía "más apropiado". En los últimos tiempos han venido publicándose trabajos donde diversos autores con gran experiencia en estas lesiones han diseñado protocolos de tratamiento que mejoran los resultados respecto a los anteriores, aunque por supuesto siguen siendo lesiones de mucha gravedad. El mejor conocimiento de la anatomía funcional del codo, así como de sus estabilizadores primarios y secundarios ha contribuido enormemente a comprender mejor la fisiopatología de estas lesiones y como enfrentarse a su tratamiento.

Actualmente, se considera que el tratamiento eficaz de la tríada terrible del codo debe ser **integral**, y tener en cuenta todas

las estructuras lesionadas tanto óseas como capsuloligamentosas.

El primer aspecto fundamental es tener una adecuada documentación radiológica de cómo es la fractura, siendo recomendable además de las radiografías convencionales realizar una TAC para “comprender” mejor como son las lesiones (**Fig. 1**).

A continuación mostramos de forma secuencial como es el planteamiento en la práctica de una lesión de este tipo.

3.1. Abordaje quirúrgico

Nosotros preferimos un abordaje lateral entre los extensores radiales del carpo y el extensor común de los dedos que nos permite ver con claridad como es la fractura de la cabeza radial, acceder a fracturas de la punta de la coronoides y reparar el complejo del ligamento lateral externo (**Fig. 2**). En caso de ser necesario puede realizarse un abordaje adicional medial, útil para tratar fracturas de coronoides que tengan

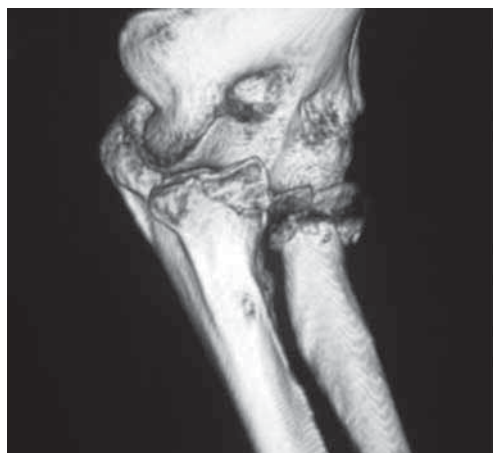


Fig. 1. La tomografía axial computerizada (TAC) es fundamental en la valoración preoperatoria de estas lesiones y nos ayuda a entender mejor cuales son las estructuras afectadas y como podemos encarar su reparación.

fragmentos mayores o si se desea reparar el complejo ligamentoso medial. Alternativamente puede hacerse un abordaje medio posterior que deslizándose a lateral o medial también permite acceder a todas las estructuras lesionadas.

3.2. Cabeza radial

La función estabilizadora de la cabeza radial está bien documentada, por lo que se debe preservar, ya sea mediante osteosíntesis con reducción y fijación interna (RAFI), o mediante sustitución protésica. Lo primero que hay que valorar es si la cabeza radial es reconstruible (sintetizable) o no (protetizable). En ningún caso valoraremos la posibilidad de la resección como método de tratamiento pues en las fracturas de cabeza radial en el contexto de inestabilidad ligamentosa, como son las triadas, la función de la cabeza radial debe mantenerse para una adecuada funcionalidad. Siempre es preferible la propia cabeza radial de uno mismo frente a una prótesis, pero debe huirse de las osteosíntesis con demasiado material, o en

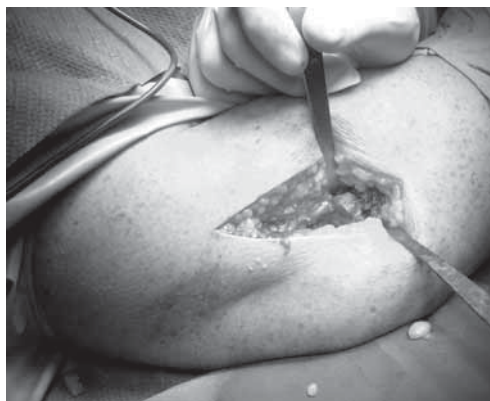


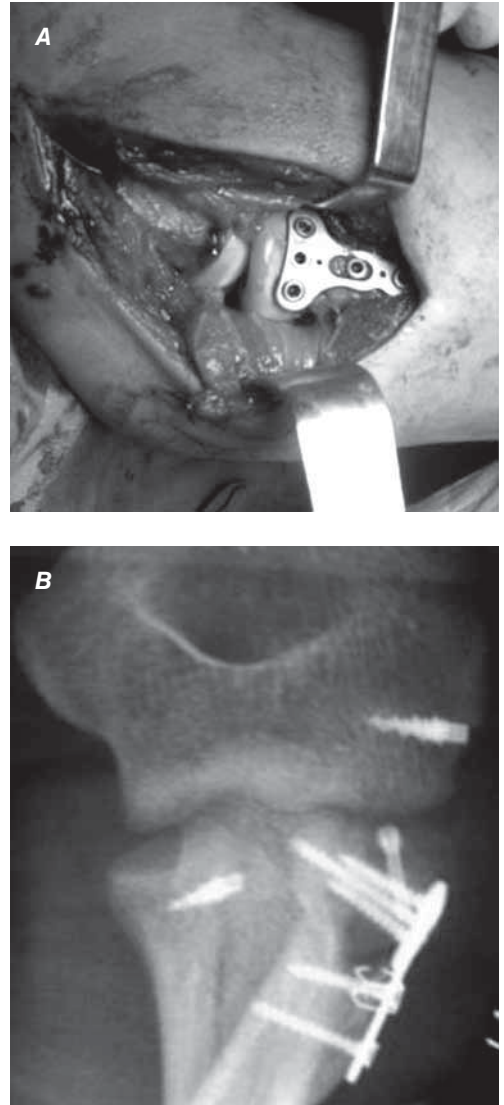
Fig. 2. El abordaje lateral permite el tratamiento de la fractura de la cabeza radial, fracturas de la punta de la coronoides y la reparación del complejo del ligamento colateral externo.

fracturas conminutas multifragmentarias y más si es en el contexto de un hueso osteoporótico. En estos casos se reemplazará la cabeza radial por una prótesis. Existen distintos dispositivos en el mercado, pero las características que en el momento actual se considera que debe reunir un implante de este tipo son que sea una prótesis no cementada, que no sea de silicona y que sea modular. Los implantes de silicona están en desuso por su incapacidad para restaurar la estabilidad del compartimento lateral, por su frecuente sinovitis (siliconitis) y la frecuencia de su ruptura. Los implantes metálicos han demostrado buenos resultados a largo plazo en términos de estabilidad del codo, pero se han descrito casos de erosión del cóndilo humeral por la prótesis. Los implantes de carbón pirolítico quizás sean los más empleados en la actualidad ya que resultan atractivos por tener unas características biomecánicas y un módulo de elasticidad parecidos a los del hueso. Desde el punto de vista práctico es importante tener en mente que no hay que dejar la prótesis demasiado prieta y en caso de tener que decidir entre dos tamaños suele ser mejor

optar por el tamaño más pequeño. Al extraer la cabeza radial es útil colocar todos los fragmentos en la mesa pues así vemos por un lado si nos falta por extraer alguno y además podemos comparar el tamaño de la cabeza radial con los de las distintas pruebas



Fig. 3. Mediciones comparativas para escoger el tamaño adecuado de prótesis de cabeza radial.



Figs. 4A y 4B. Osteosíntesis de una fractura que afecta a la cabeza y cuello radial con una placa diseñada específicamente para ello.

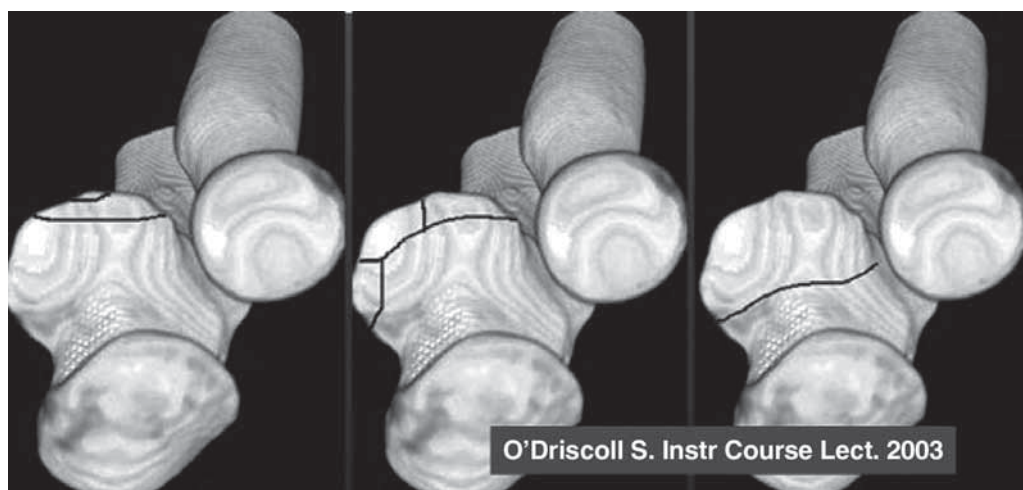


Fig. 5. Clasificación de O'Driscoll para las fracturas de la apófisis coronoides.

de la prótesis para poner el más parecido. Hay que valorar tanto el diámetro como el grosor de la cabeza radial (**Fig. 3**). En el caso de que la fractura sea un único fragmento, grande y de buena calidad puede realizarse la osteosíntesis con tornillos o con placas si afecta también al cuello. Hoy día existen dispositivos especialmente diseñados para este efecto (**Fig. 4, A y B**). Es importante colocar el material en la zona de seguridad y que no interfiera durante los movimientos de pronosupinación. Esta zona de seguridad abarca un arco de 90° cuando se tiene el codo flexionado 90° con una pronosupinación neutra, 45° por encima del eje del antebrazo y otros 45° por debajo.

3.3. Coronoides

Uno de los aspectos que más han cambiado en el enfoque de estas lesiones es la importancia que hoy día se le da a las fracturas de la apófisis coronoides, incluso a las que son pequeñas. Esto se debe a la importancia que se le da a la coronoides como estabilizador del codo ya que pro-

porciona estabilidad anteroposterior y en varo. La clasificación de **Regan y Morrey** ha sido la más empleada, pero tenía una importante variabilidad interobservador por lo que generalmente se prefiere utilizar la **clasificación de O'Driscoll** basada en la morfología según la tomografía axial computerizada (TAC) (**Fig. 5**).

Las fracturas de la punta tienen una síntesis difícil por no decir imposible, pero es importante realizar una reparación pues muchas veces van unidas a una lesión de la cápsula anterior que si no se reinserta conduce a una inestabilidad en el plano anteroposterior. La re inserción de estos pequeños fragmentos junto con la cápsula articular puede realizarse de dos formas: mediante anclajes transóseos o mediante suturas con arpones. En el primer caso puede hacerse con anclajes transóseos desde la cresta cubital. Para realizarlo así debe haberse practicado un abordaje posterior que permita el acceso al cúbito. Nosotros preferimos hacerlo con arpones pues nos parece un procedimiento más sencillo y se puede acceder

a la punta de la coronoides perfectamente por un abordaje lateral. El acceso es posible y relativamente sencillo incluso en los casos en los que no se haya resecado la cabeza radial y se haya conservado tratándose mediante osteosíntesis (**Fig. 6**).

Las fracturas de la coronoides que afecten a su carilla anteromedial (inserción del fascículo mas importante del LCM) o de la base son demasiado grandes para poder

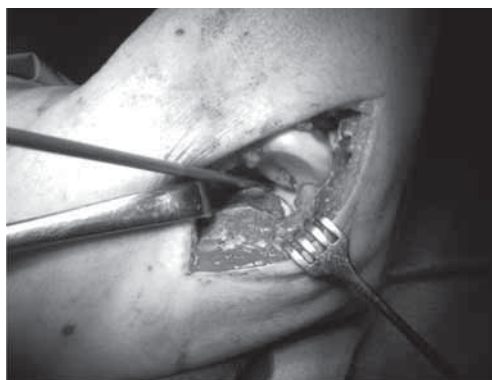


Fig. 6. Reparación de la cápsula anterior en una fractura de la punta de la coronoides con un arpón. El acceso es posible desde un abordaje lateral incluso sin la extirpación de la cabeza radial.

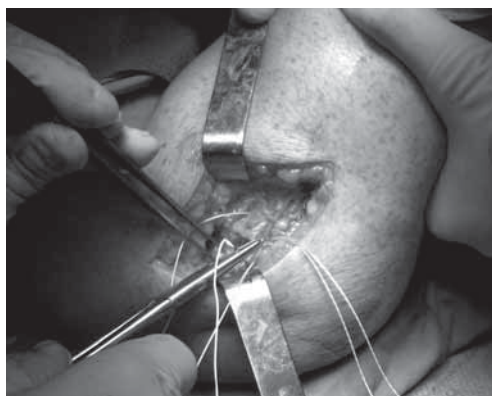


Fig. 7. Reparación del complejo del ligamento lateral externo con una sutura con arpón.

tratarse con arpones o suturas transóseas. Estas fracturas precisan una síntesis que de una fijación rígida. En estos casos es necesario realizar un abordaje medial adicional, o si se ha practicado una vía posterior realizar la disección hacia el lado medial. En función del tamaño del fragmento podrá optarse por distintos tipos de osteosíntesis en función de las preferencias del cirujano. Existen en el mercado placas preconformadas para fracturas de la carilla anteromedial y si fuese el fragmento mayor podría emplearse una placa recta.

3.4. Reparación ligamentosa

La lesión del LCL es mandataria repararla. Es habitual encontrar el ligamento arrancado en bloque del epicóndilo, por lo que tras reparar el problema de la cabeza radial y la coronoides se puede hacer una reinserción en bloque de todo el complejo ligamentoso a su punto de origen humeral. Nuestra preferencia es realizarlo con suturas con arpones (**Fig. 7**).

Tras la reparación del LCL hay que valorar intraoperatoriamente la estabilidad del codo. Si el codo fuera estable podríamos dar por concluido el proceso, pero si existe inestabilidad residual hay que valorar la posibilidad de reparación del complejo del LCM y el uso de un fijador externo articulado. Para algunos autores no hay necesidad de reparar el LCM, a pesar de que en estas lesiones está lesionado. El razonamiento a esta práctica es que en un codo reducido el LCM lesionado "cicatriz" sin problemas. En cambio, hay quien prefiere ante una inestabilidad residual realizar la reparación del LCM y si la inestabilidad persiste colocar un fijador externo. Cuando se use un fijador externo es importante que sea articulado para que



Figs. 8A y 8B. El fijador externo nos permite mover dentro de un arco de flexoextensión seguro.

el paciente pueda realizar la movilización precoz dentro de un arco de movilidad seguro (**Figs. 8A y 8B**). Un apunte técnico importante es la colocación del fijador con arreglo al punto isométrico de la articulación del codo para que la flexoextensión se realice correctamente. Asimismo es importante colocar los pines del fijador de tal forma que cuando el paciente pegue el miembro al cuerpo no se le claven o sean molestos.

El protocolo postoperatorio que nosotros realizamos mantiene el codo inmovilizado con una férula braquioantebraquial durante una semana para disminuir el edema y la inflamación de partes blandas y después se comienza la movilización pasiva dentro de un arco de movilidad estable con una ortesis articulada que pueda bloquearse a gusto del cirujano. Debe individualizarse cada caso en función de la estabilidad que se haya conseguido intraoperatoriamente pero de modo general en las tres primeras semanas debe evitarse la extensión y supinación completas.

Un punto importante es evitar el stress en varo de la articulación por lo que se le insiste al paciente en realizar los ejercicios con el brazo pegado al cuerpo sin hacer abducción del hombro.

4. Conclusiones

La triada maligna de codo realmente no es una triada, ya que hay más de tres estructuras lesionadas; realmente es una lesión compleja osteoligamentosa cuyo enfoque de tratamiento debe realizarse pensando en la reparación integral de todas las estructuras lesionadas mediante un tratamiento estandarizado y protocolizado (**Figs. 9A y 9B**). El mejor conocimiento de las bases anatómicas y biomecánicas del codo, sus estabilizadores primarios y secundarios, así como la importancia de la función de la cabeza radial y la apófisis coronoides ha conseguido que con el tratamiento estandarizado y protocolizado se obtengan mejores resultados que antaño de tal forma que podríamos decir que sigue siendo una lesión terrible, aunque quizás algo menos. ●



Figs. 9A y 9B. Reparación integral de todas las estructuras lesionadas. Este caso se han tratado con sustitución de la cabeza radial, osteosíntesis de la fractura de coronoides y reparación ligamentosa mediante suturas con arpones de ambos complejos laterales ligamentosos.

5. BIBLIOGRAFÍA

1. Allieu Y, Winter M, Péquignot JP, De Mourgues P. Radial head replacement with a pyrocarbon head prosthesis: preliminary results of a multicentric prospective study. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2006; 16:1-9.
2. An KN, Morrey BF: Biomechanics of the elbow, in Morrey BF, ed: *The Elbow and Its Disorders*, ed 3. Philadelphia, PA: WB Saunders, 2000, pp 43-60.
3. Broberg MA, Morrey BF: Results of treatment of fracture-dislocations of the elbow. *Clin Orthop Relat Res* 1987; 216: 109-119.
4. Cage DJ, Abrams RA, Callahan JJ, Botte MJ: Soft tissue attachments of the ulnar coronoid process: An anatomic study with radiographic correlations. *Clin Orthop Relat Res* 1995; 320: 154-158.
5. Cook RE, McKee MD. Techniques to tame the terrible triad: unstable fracture dislocations of the elbow. *Oper Tech in Orthop* 2003; 13:130-137.
6. 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* 2007; 32A: 1200-1209.
7. Harrington IJ, Sekiyi-Out A, Barrington T, Evans DC, Tuli V. The functional outcome with metallic radial head implants in the treatment of unstable elbow fractures: a long-term review. *J Trauma* 2001; 50: 46-52.
8. Ikeda M, Sugiyama K, Kang C, Takagaki T, Oka Y. Comminuted fractures of the radial head. *J Bone Joint Surg* 2005; 87A:76-84.
9. Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wenberg B: Dislocations of the elbow and

- intraarticular fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1989; 246: 126-130.
10. King GJW. Management of radial head fracture with implant arthroplasty. *J Am Soc Hand Surg* 2004; 4:11-26.
 11. Linscheid RL. Elbow dislocations. En: Morrey BF, ed. *The elbow and its disorders*. Philadelphia: WB Saunders; 1985. p. 414-432.
 12. Mathew PK, Athwal GS, King GJW. Terrible triad of the elbow: current concepts. *J Am Acad Orthop Surg* 2009; 17: 137-151.
 13. Morrey BF, Tanaka S, An KN. Valgus stability of the elbow: A definition of primary and secondary constraints. *Clin Orthop* 1991; 256:187.
 14. Morrey BF: Anatomy of the elbow joint, in Morrey BF, ed: *The Elbow and Its Disorders*, ed 3. Philadelphia, PA: WB Saunders, 2000, pp 13-42
 15. O'Driscoll SW, Bell DF, Morrey BF: Posterolateral rotatory instability of the elbow. *J Bone Joint Surg Am* 1991; 73: 440-446.
 16. O'Driscoll SW, Jupiter JB, Cohen H, Ring D, McKee MD. Difficult elbow fractures: pearls and pitfalls. *Inst. Course Lect* 2003; 52:113-34.
 17. Popovic N, Gillet P, Rodriguez A, Le-maire R. Fracture of the radial head with associated elbow dislocation: results of treatment using a floating radial head prosthesis. *J Orthop Trauma* 2000; 14:171-177.
 18. Pugh D, Wild LM, Schemitsch E, King GJW, McKee D. Standard surgical protocol to treat elbow dislocations with radial head and coronoid fractures. *J Bone Joint Surg* 2004; 86A:1122-1130.
 19. Ring D, Jupiter JB, Zilberfarb J. Posterior dislocation of the elbow with fractures of the radial head and coronoid. *J Bone Joint Surg* 2002; 84A: 547-51.
 20. Van Riet R, Van Glabbeek F, Verbogt O, Gielen J. Capitellar erosion caused by a metal radial head prosthesis. *J Bone Joint Surg* 2004; 86A: 1061-1064.
 21. Worsing RA, Engber WD, Lange TA. Reactive synovitis from particulate silastic. *J Bone Joint Surg* 1982; 64A:581-585.

Capítulo 12

Inestabilidades agudas y crónicas del codo



Flores Ruiz, Miguel - Ríos Marín, R. - Tallón López, J. - Vilches Fernández, J.M.

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario Puerta del Mar. Cádiz.

1. Introducción

El codo es la articulación que más se luxa tras el hombro, siendo además la más frecuentemente luxada en la edad pediátrica. Representan entre el 11 y el 28% de los traumatismos de esta articulación, teniendo una incidencia anual de seis por cada 100.000 habitantes. Las complicaciones más importantes de esta lesión son la inestabilidad y la rigidez.

Trabajos recientes sobre la patogenia de la inestabilidad del codo han mejorado el conocimiento de este problema, facilitando su diagnóstico y tratamiento.

2. Anatomía y estabilidad

El codo es una articulación estable, tanto por la forma anatómica de sus superficies

articulares como por la existencia de una fuerte cápsula articular y poderosos ligamentos laterales, que se desgarran cuando se produce la luxación.

Está constituido por tres articulaciones independientes, la cubito humeral, la radio humeral y la radio cubital proximal, que presentan un arco de movilidad de 140° de flexoextensión y 80° de pronosupinación, estableciéndose un arco funcional de 30 a 130° de flexoextensión.

Las estructuras articulares del codo están rodeadas por complejos ligamentosos: el **Ligamento colateral medial** (LCM) formado por tres porciones, el ligamento colateral medial anterior (LCMA), el ligamento colateral medial posterior (LCMP)

y el haz transverso oblicuo (HTO); y el **Ligamento colateral lateral** (LCL) constituido a su vez por el ligamento anular (LA), el ligamento colateral radial (LCR), el ligamento colateral lateral cubital (LCLU) y el ligamento colateral lateral accesorio (LCLA) (**Fig. 1**).

En la estabilidad funcional del codo influyen tres estructuras: las superficies articulares, las capsuloligamentosas y las musculotendinosas.

En cuanto a los elementos óseos articulares la cabeza radial contribuye en un 30% a la estabilidad en valgo, siendo aún más importante en presencia de lesión de lesión del ligamento colateral lateral, ligamento colateral medial o fractura de coronoides. Diversos estudios han demostrado que cuando el ligamento colateral medial está dañado, la cabeza radial proporciona suficiente resistencia para evitar la luxación, por tanto, la cabeza del radio es un importante estabilizador secundario del codo. La articulación cubitohumeral es el determinante mayor en la estabilidad del codo, siendo necesaria la conservación de al menos un 30% del olécranon y del 50%

de la coronoides para mantener la estabilidad de la articulación.

En cuanto a los **elementos capsuloligamentosos** contribuyen de forma muy importante a la estabilidad sobre todo el fascículo anterior del Ligamento Colateral Medial que proporciona el 70% de la estabilidad en valgo, siendo menor en extensión gracias a la contribución de la cabeza del radio y de la cápsula articular. El complejo externo es fundamental en la estabilidad en varo y el desplazamiento posterolateral, siendo la causa más frecuente de inestabilidad la lesión del LCL.

Las estructuras musculotendinosas también son de gran importancia ya que los músculos epicondíleos actúan como estabilizadores secundarios frente a la inestabilidad en varo y posterolateral, mientras que los músculos pronadores estabilizan frente al valgo.

3. Luxación de codo

Se suelen producir por caídas sobre la mano con el codo casi extendido, por un mecanismo combinado de valgo, supinación y compresión axial, con lesión secuen-

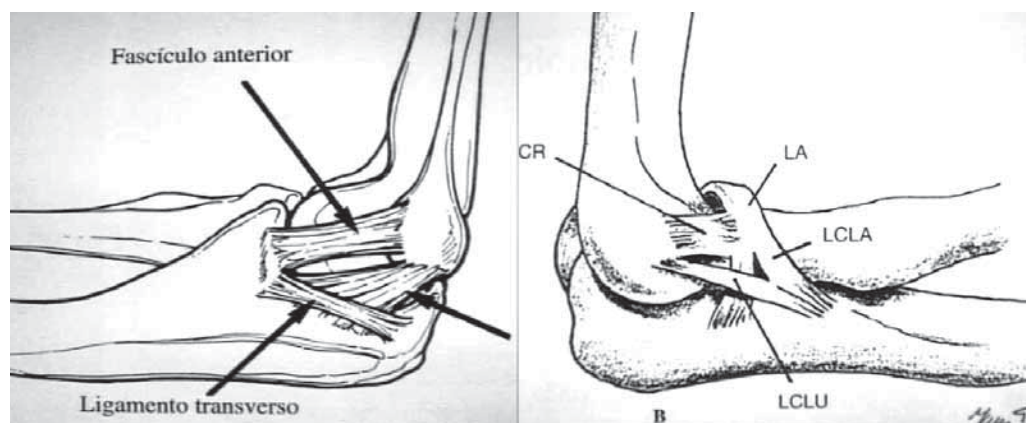


Fig. 1. Ligamento colateral medial y ligamento colateral lateral.

cial de las estructuras capsuloligamentosas de lateral a medial (**Fig. 2**).

Se clasifican según la dirección del desplazamiento en posterolateral, anterior y divergentes, siendo la más frecuente la posterolateral y también en simples o complejas si presentan fracturas asociadas.

3.1. Luxaciones simples

Se produce lesión de partes blandas sin afectación ósea, frecuentemente del ligamento colateral lateral. El mecanismo de reducción consiste en realizar tracción en supinación que despeja el camino a la coronoides por debajo de la tróclea y en 30° de flexión, siendo muy importante la exploración de la estabilidad del codo tras las maniobras de reducción.

Biomecánicamente existen tres estadios de lesión de partes blandas tras una luxación de codo, que siguen una secuencia de lateral a medial. El **estadio I** consiste en una lesión del ligamento colateral externo, que produce una subluxación rotatoria posterolateral, en el **estadio II** existe un desgarro de la cápsula anterior y poste-

rior, dando lugar a luxaciones incompletas posterolaterales. El estadio **III A** incluye desgarro de partes blandas que rodean la porción posterior del ligamento colateral medial, que permiten una luxación posterolateral pivotando sobre la banda anterior del ligamento colateral medial y en el **estadio IIIB** el complejo ligamentoso colateral medial está completamente desgarrado.

Ante una luxación de codo aguda es fundamental explorar la estabilidad tras la reducción, ya que esto determina la actitud de tratamiento.

La estabilidad se debe examinar en varo-valgo realizando una prueba de estrés con el codo en extensión completa y en diversos grados de flexión. El codo es estable si permanece reducido desde la extensión completa hasta al menos 60° de flexión. Si está dañado el complejo externo, el codo será más estable en pronación al tensar el LCM. Para testar la inestabilidad rotatoria posterolateral se utiliza la maniobra de pivot-shift lateral, que se realiza con el paciente en decúbito supino, forzando la supinación y el valgo durante la flexión.

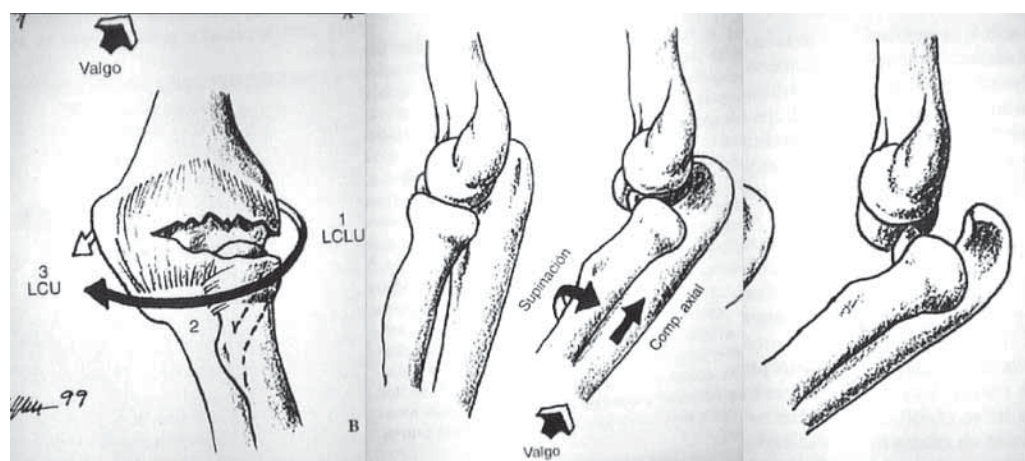


Fig. 2. Mecanismo de producción de luxación de codo.

El tratamiento quirúrgico está indicado en casos en los que la inestabilidad no permita la movilización precoz protegida.

En los estadios I, II y IIIA se permite la flexo-extensión ilimitada inmediata con férula articulada en pronación, limitándose la extensión al punto de inestabilidad en el estadio IIIB.

Cuando se produce una lesión del ligamento colateral lateral es frecuente la aparición de insuficiencia residual debido al escaso potencial de cicatrización del mismo, por lo que en estos casos es necesaria una reparación sistemática (**Fig. 3**).

Por otro lado si el que se lesiona es el ligamento colateral medial, sólo es necesario repararlo en casos seleccionados en los que exista una inestabilidad grosera o sea necesario abordar las estructuras mediales. Esto es así ya que presenta un elevado porcentaje de cicatrización a diferencia del complejo lateral.

En general, las luxaciones simples de codo tienen un pronóstico bueno, con una baja incidencia de reluxaciones y presentando como complicaciones más importantes la pérdida de extensión completa y la aparición de osificaciones heterotópicas, pudiendo existir hasta en el 15-30% de los

casos síntomas relacionados con insuficiencia ligamentosa, codos dolorosos o fallos.

3.2. Luxaciones complejas

Son luxaciones de codo que implican tanto estructuras ligamentosas como superficies óseas articulares, que pueden dar lugar a inestabilidades complejas.

Las fracturas asociadas que suelen aparecer son de cabeza radial en el 5-10% de los casos, avulsión de fragmentos epicondíleos hasta en el 12%, de apófisis coronoides en el 10% y fracturas intraarticulares como las lesiones osteocondrales, que son más frecuentes de lo que sospecharíamos a partir de una radiografía estándar.

El objetivo fundamental es conseguir una articulación cubitohumeral competente.

Como se ha comentado anteriormente una de las lesiones asociadas a la luxación de codo es la fractura de la cabeza del radio. En estos casos es recomendable evitar la resección de la misma ya que es un estabilizador importante en presencia de lesión del LCL, LCM o fractura de coronoides.

Las **fracturas de la cabeza del radio** se clasifican según **Mason** en cuatro tipos. En las **tipo I** no existe desplazamiento de la fractura, las **tipo II** son fracturas que

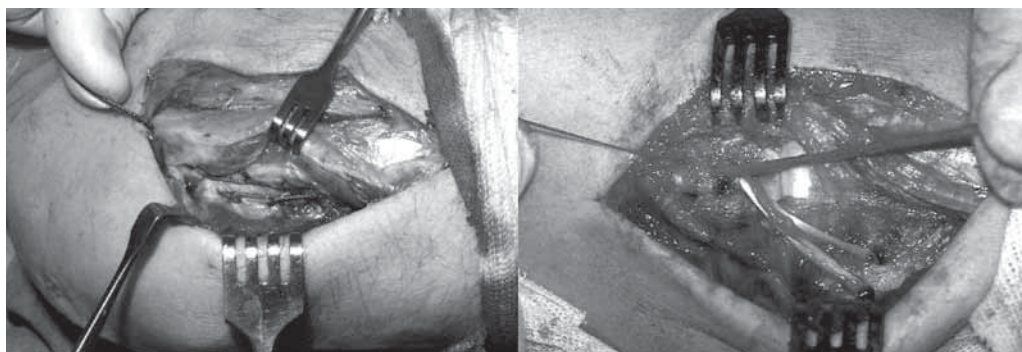


Fig. 3. Reparación ligamento colateral lateral.

afectan al 30% de la cabeza radial, estando ésta angulada más de 30° o desplazada más de 3 mm, el **tipo III** son conminutas y el **tipo IV** son fracturas de la cabeza radial que se asocian a luxación del codo. El tratamiento en las tipo I es similar a las luxaciones simples, mediante ortesis con limitación de la extensión durante dos semanas y posteriormente movilización completa, en las tipo II se opta por la osteosíntesis y reparación del ligamento colateral externo si persiste la inestabilidad

o colocación de ortesis o fijador externo. En las tipo III se realiza la exéresis de la cabeza radial con posterior colocación de prótesis o aloinjerto y reparación ligamentosa, pudiéndose utilizar también un fijador externo, que permite la flexoextensión mientras mantiene la articulación alineada y elimina las fuerzas de la contractura muscular (**Fig. 4**).

El principal objetivo del tratamiento es prevenir el desplazamiento posterior del cúbito contra la tróclea.



Fig. 4. Osteosíntesis cabeza radio y prótesis cabeza radial.



Fig. 5. Avulsión epitroclea, con interposición articular.

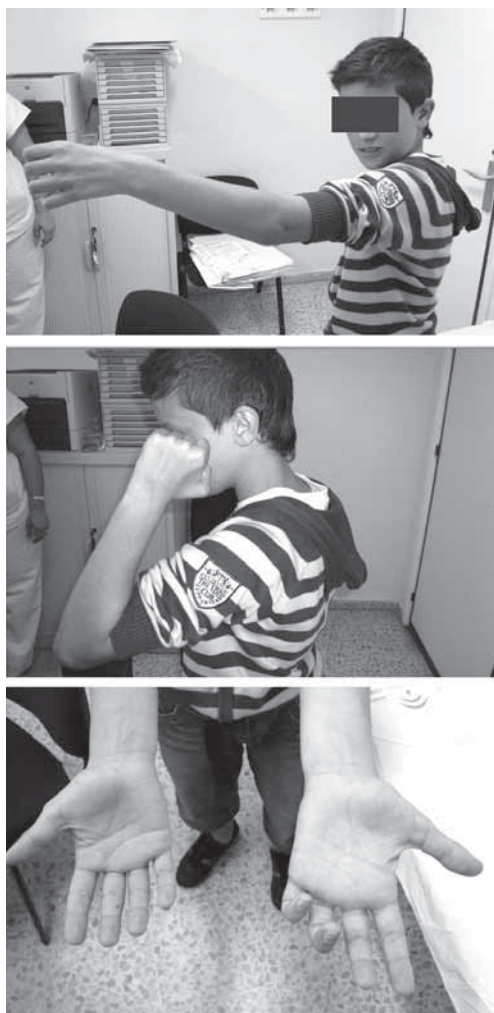


Fig. 6. Compresión nervio cubital por fragmento de epitroclea.

Otra de las lesiones asociadas es la fractura de olécranon, en las que suele ser suficiente con la osteosíntesis, no precisando de reparación ligamentosa. También se observan avulsiones de la epitroclea que puede interponerse en la articulación al bascular el fragmento por acción de los músculos epitrocleares, produciéndose en los desplazamientos importantes compresión del nervio cubital (**Figs. 5 y 6**).

Por último el tratamiento de las luxaciones complejas de codo asociadas a fractura de coronoides es de gran importancia debido a que la estabilidad del codo requiere de la integridad de al menos el 50% de la coronoides.

Las **fracturas de coronoides** se clasifican según **Regan y Morrey** en **tipo I**, por cizallamiento, **tipo II** con afectación de menos del 50% de la coronoides y **tipo III** con afectación mayor al 50% (**Fig. 7**).

El tratamiento consiste en las tipo I en movilización precoz limitando la extensión al rango de estabilidad, en las tipo II se realiza osteosíntesis con tornillos o sutura transósea, en las IIIA osteosíntesis con tornillo y en las IIIB aposición de fragmentos con suturas transóseas más la colocación de un fijador externo si persiste la inestabilidad.

Una lesión poco frecuente pero de gran importancia es la conocida como “**terrible**

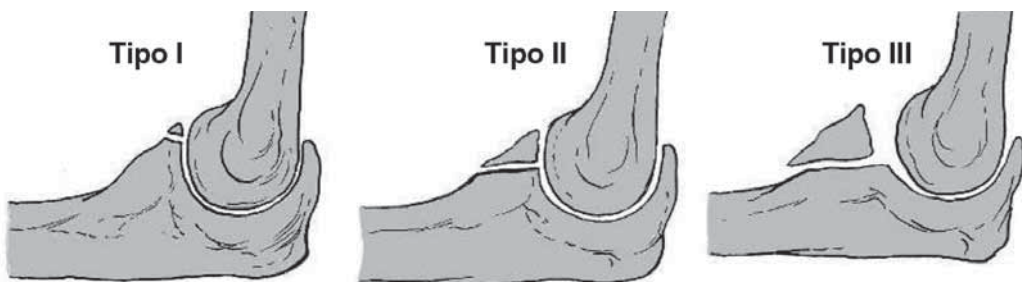


Fig. 7. Clasificación fracturas coronoides de Regan y Morrey.

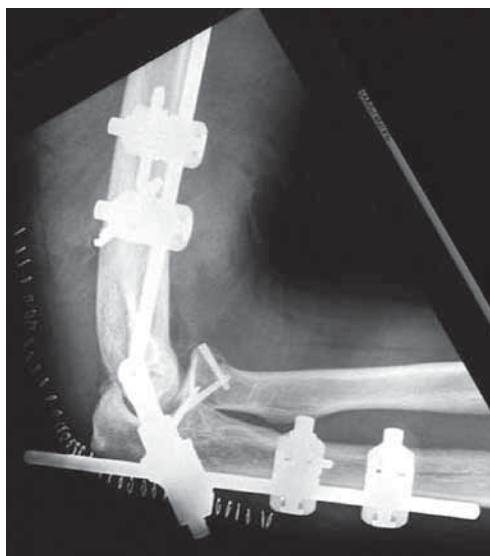


Fig. 8. Fijador externo de codo.

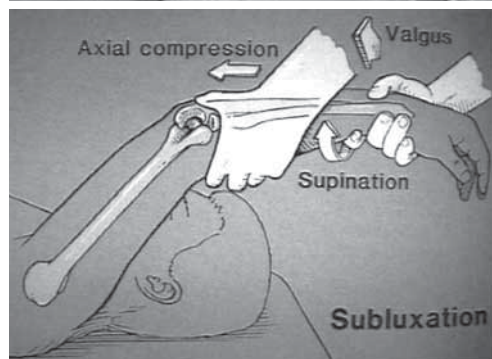


Fig. 9. Prueba de pivot shift lateral.

triada de Hotchkiss”, consistente en la asociación de luxación de codo, fractura de la cabeza del radio y fractura de coronoides.

Los principios generales del tratamiento de las luxaciones complejas de codo consisten en restaurar la articulación cubito-humeral, fijar o recambiar la cabeza radial si la articulación cubito-humeral no puede ser restaurada, ya que es un importante estabilizador secundario, reparar los ligamentos laterales y en algunos casos colocar un fijador externo que suelen ser específicos (**Fig. 8**), para proteger las reparaciones realizadas y permitir la movilización precoz, teniendo en cuenta que quizás no sea una patología para el equipo de guardia sino para el equipo especializado.

4. Inestabilidad crónica del codo

Se clasifica en función de la articulación afectada, la dirección y el grado de desplazamiento, siendo las más comunes la inestabilidad posterolateral y la medial.

4.1. Inestabilidad rotatoria posterolateral

Es el patrón más frecuente de inestabilidad, existe una lesión del LCL y más concretamente del LCLU ya sea traumático

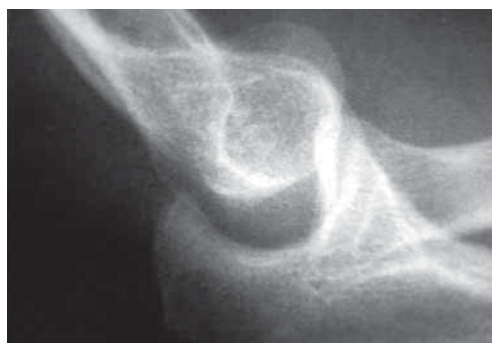


Fig. 10. Rx lateral codo que muestra subluxación en maniobra de aprehensión.

en caso de luxaciones, esguinces o micro-traumatismos o yatrógeno.

La clínica es muy variable apareciendo desde luxaciones recidivantes a molestias inespecíficas, chasquidos, bloqueos o fallos, se diagnostica mediante la prueba de aprehensión pivot-shift lateral (**Figs. 9 y 10**) y RNM ya que la radiología estándar suele ser normal.

El tratamiento quirúrgico consiste en la reconstrucción del LCLU mediante plastia tendinosa de palmar menor, según la **técnica de Osborne y Coterill**. Se realiza un abordaje lateral de unos 10 cm desde el relieve epicondíleo a lo largo del borde

lateral del cúbito. Se perforan dos agujeros en el punto de inserción del LCLU, dejando un puente óseo entre ellos. Se introduce una sutura a través de los agujeros y se localiza el punto isométrico humeral, comprobando que no se modifica con los movimientos de flexoextensión (**Fig. 11**). Se labra un agujero en el punto isométrico, otro al mismo nivel y uno más proximal. A continuación se pasa el injerto tendinoso, comenzando por los agujeros cubitales, después por el agujero del punto isométrico, el agujero proximal posterior, el distal posterior y por último se sutura sobre si mismo (**Figs. 12 a 15**).

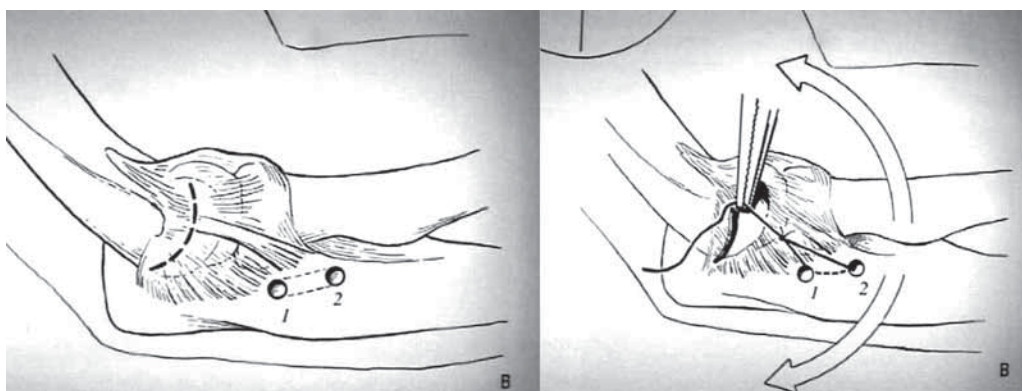


Fig. 11. Perforación de orificios cubitales y localización de punto isométrico.

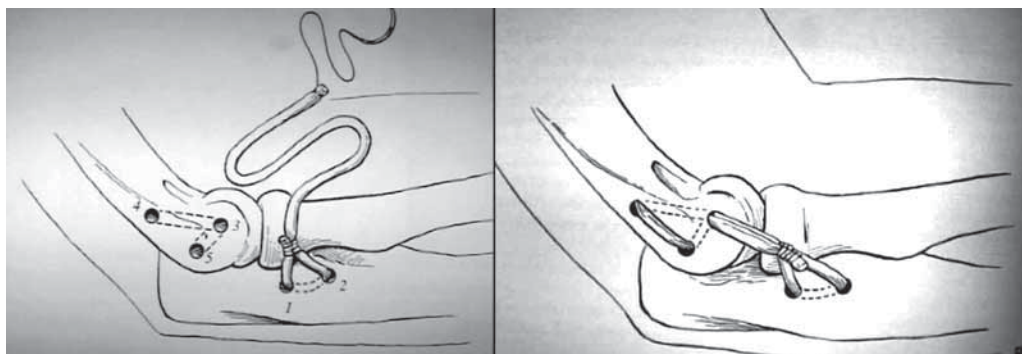


Fig. 12. Perforación de orificios humerales y colocación de la plastia.

4.2. Inestabilidad medial

Se producen tras traumatismos o por sobrecarga del LCM como ocurre en deportes de lanzamiento, dando lugar a lesiones condromalácicas y cuerpos libres articulares e irritación del nervio cubital hasta en el 40% de los casos, pudiendo provocar además en adolescentes alteraciones de la epitroclea conociéndose esta lesión como **little leaguer's elbow**.

El diagnóstico se realiza mediante la clínica, pudiendo detectarse osteofitos en la radiología. La RNM y la artroscopia son útiles para el diagnóstico definitivo.

El tratamiento es conservador en caso de lesiones incompletas siendo necesario el tratamiento quirúrgico mediante ligamentoplastia con palmar menor en caso de lesiones completas agudas o tras fracaso del tratamiento conservador durante 6 meses. La técnica quirúrgica más empleada es la de **Conway**. Se realiza una incisión de unos 7 cm centrada en la epitroclea, se perforan dos túneles en V en el tubérculo de la cara media de la coronoides y un túnel en Y en la epitroclea. Se introduce la plastia del palmar menor primero por los orificios cubitales y después por los proximales formando



Fig. 13. Exploración paciente con inestabilidad posterolateral.

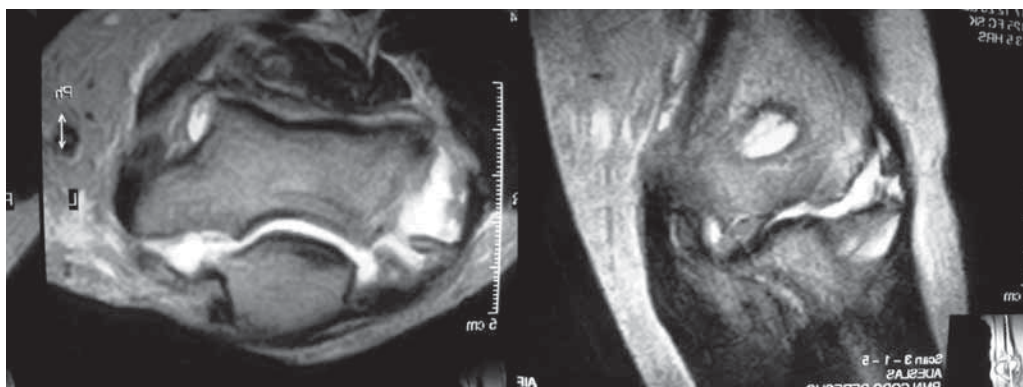


Fig. 14. RNM que muestra lesión del complejo lateral.



Fig. 15. Imagen intraoperatorio de reparación del LCL mediante plastia tendinosa.

un ocho con el injerto que se sutura sobre si mismo. Para dar la tensión adecuada se coloca el codo neutro en varo-valgo y a 45° de flexión. (**Figs. 16 y 17**). **Tabla 1**

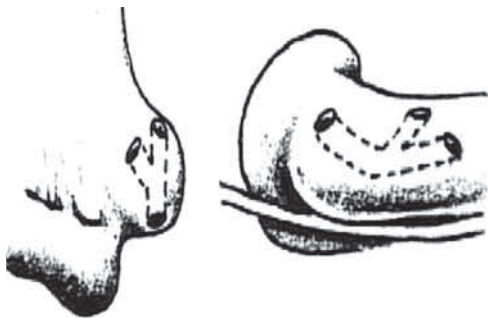


Fig. 16. Orificios en coronoides y epitroclea.

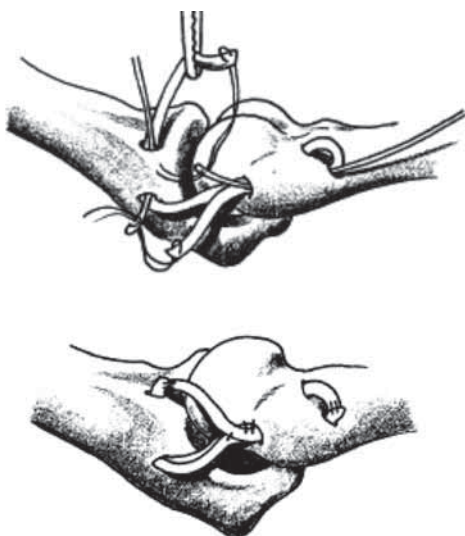


Fig. 17. Colocación de plastia en forma de 8.

	Insuficiencia del LCM	Insuficiencia del LCLC
Síntomas	• Dolor en la parte medial del codo al realizar el lanzamiento • Presencia de chasquido • Bloqueo en caso de presencia de cuerpos libres • Posible neuritis del nervio cubital	• Fallo temporal • Episodio doloroso (subluxación) al levantar peso o empujar con la mano en hiperextensión
Historia clínica	• Actividades deportivas con lanzamientos repetitivos o uso de raqueta	• Caída traumática • A menudo, antecedentes de luxación • Antecedentes de cirugía en la parte lateral del codo
Alteraciones anatómicas	• Fallo de la matriz (lo más habitual)	• Arrancamiento del origen humeral del ligamento
Exploración física	• Dolor en la parte medial del codo sobre el ligamento • Posible sensibilidad del nervio cubital	• Aprehensión hasta la supinación, carga y extensión
Otras pruebas diagnósticas	• Radiografías para la detección de cuerpos libres o de calcificaciones en el LCM RM	• Proyecciones con carga para descartar subluxación posterolateral RM
Decisión de tratamiento quirúrgico	• Fallo de la rehabilitación • Retorno a actividades deportivas de alto nivel	• A menudo, incapacidad para la realización de actividades cotidianas • Modificación de la actividad y posición, o cirugía

Tabla 1. Insuficiencia ligamentosa medial y lateral.

5. Conclusiones

Las luxaciones de codo son lesiones frecuentes, siendo la mayoría estables en pronación tras la reducción de la misma. Existe un aumento de inestabilidad en fracturas-luxaciones, sobre todo cuando afectan a la cabeza radial o a la coronoides.

Se debe tener en cuenta la posibilidad de inestabilidades crónicas ante la presencia de un codo doloroso de etiología no filiada. ●

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Antuña SA, O'driscoll, SW. Inestabilidad del codo: Etiología, diagnóstico y tratamiento. Rev Ortop Traumatol 2000; 1: 67-77.
2. García Portabella M, Pedemonte Jansana J, Massons Albareda J, Mir Bulló J. Inestabilidad compleja aguda de codo: etiopatogenia, diagnóstico y estrategia quirúrgica razonada. Rev esp cir ortop traumatol. 2010; 54 (1): 77-85.
3. O'Driscoll SW. Luxaciones de codo. En: Morrey BF. Traumatología del codo. Minnesota: Marban SL, 2004; 409-420.
4. Morrey BF y O'driscoll SW. Inestabilidad compleja del codo. En: Morrey BF. Traumatología del codo. Minnesota: Marban SL, 2004; 421-430.

Capítulo 13

Desaxaciones del codo seculares a traumatismos de la infancia



Espiga Tugás, Xavier

*Facultativo Especialista COT. Hospitales IMAS Mar – Esperanza.
Universidad Autónoma de Barcelona.*



Las fracturas del codo en la infancia
constituyen un reto terapéutico

Anatomía evolutiva

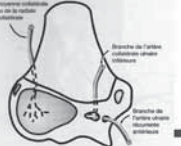
- Núcleos de crecimiento
- Placa fisaria



Vascularización

- Haraldsom 1959
- Zyhiyum Yang 1998

Ramas arteriales terminales para los núcleos condileo y troclear



hospitaldelmar

Las fracturas del codo en la infancia
constituyen un reto terapéutico

- Lesión fisaria
- necrosis avascular
 - Cola de pez
- consolidación viciosa
 - Desaxaciones - Deformidades
 - Pérdida de fuerza
 - Inestabilidad
 - Rigidez
 - Artropatía
 - Dolor
 - Lesiones neurológicas



hospitaldelmar

DESAXACIONES

Alteración de uno o varios de los ejes anatómicos del codo

- Plano sagital (flexión - extensión)
- Plano coronal (varo - valgo)
- Plano horizontal (rotación)
- Eje y relaciones del radio proximal
- Eje y relaciones del cubito proximal

hospitaldelmar

DESAXACIONES

Plano sagital (flexión - extensión)

Capacidad parcial de remodelación

Generalmente asociadas a varo




30°

hospitaldelmar

DESAXACIONES

Plano coronal (varo - valgo)

Eje húmero-cubital (ángulo de carga)

- Hombre 11° - 14°
- Mujer 13° - 16°




hospitaldelmar

DESAXACIONES

Plano horizontal (rotación)

generalmente asociadas a varo desaxación coronal




hospitaldelmar

DESAXACIONES

Eje y relaciones de la radio - cubital proximal

- Luxación / Incurvación posterior cabeza radial

En ocasiones secuenciales a lesiones de Monteggia tipo II desapercibidas

Cursa generalmente con bloqueo de la P/S



hospitaldelmar

DESAXACIONES

Eje y relaciones de la radio - cubital proximal

- Luxación / Incurvación anterior del radio

Secuenciales a luxación aislada cabeza radial

Secuenciales a lesiones de Monteggia tipo I desapercibidas

Cursa generalmente con aceptable movilidad de la P/S



hospitaldelmar

SINTOMATOLOGÍA DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO SAGITAL

- Pérdida de la flexión a partir de 90°
- Generalmente asociadas a varo
- Criterios de osteotomía para recuperar los 30° de anteversión humeral distal



hospitaldelmar

SINTOMATOLOGÍA DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL VARO

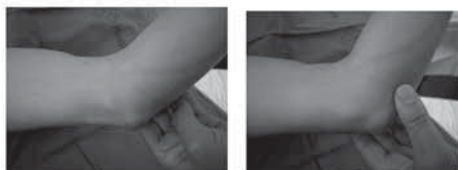
Seculares a consolidación viciosa de fracturas supracondíleas
Consideradas incorrectamente como deformidad estética

- Neuropatías / Luxaciones del N. Cubital
- Resaltes del Tríceps
- Fracturas del cóndilo humeral
- Necrosis avascular epifisaria
- Inestabilidades rotatorias posterolaterales
- Artropatías



SINTOMATOLOGÍA DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL VARO

Resalte del tríceps
Luxación - Subluxación del N. Cubital

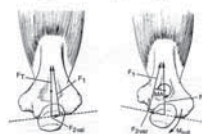


hospitaldelmar

SINTOMATOLOGÍA DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL VARO

Inestabilidad rotatoria posteroexterna

Tardy posterolateral rotatory instability of the elbow due to cubitus varus. O'Driscoll SW, Spinner RJ. J Bone Joint Surg Am 2001 sep;83-A(9):1358-69



hospitaldelmar

SINTOMATOLOGÍA DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL VARO

Inestabilidad rotatoria posteroexterna

Recurrent posterior dislocation of the head of the radius in post-traumatic cubitus varus- Munbaki Abe, Tsunehiko Ishizu, Takayasu Nagaoka, Toshinobu Onomura. J Bone Joint Surg B 77-B July 1995:582-585

Posterolateral rotatory instability of the elbow after posttraumatic cubitus varus. Muneaki Abe, Tsunehiko Ishizu, Junichi Morikawa. J Shoulder Elbow Surg 1997;4:405-409

Effect of distal humeral varus deformity on strain in the lateral ulnar collateral ligament and ulnohumeral joint stability. Murray J, Beuerlein, Jeffrey T. Reid, Emil H, Schemitsch, and Michael Mckee. J of Bone and Joint Surg 86A Oct 2004:

hospitaldelmar

SINTOMATOLOGÍA DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL VARO

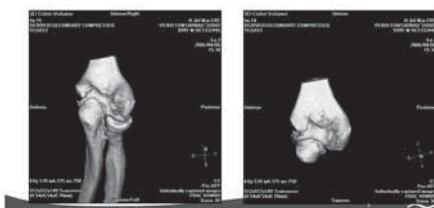
Inestabilidad rotatoria posteroexterna



hospitaldelmar

SINTOMATOLOGÍA DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL VARO

Inestabilidad rotatoria posteroexterna



TRATAMIENTO DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL VARO

Osteotomía normalizadora (Valguizante)

- Anatomiza interfleja articular
- Direccionar el vector de fuerza tricipital
- Evitar compresiones N. Cubital
- Evitar distensión del Lig. húmero cubital lateral



hospitaldelmar

TRATAMIENTO DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL **VARO**

Osteotomía normoalineadora (Valgizante)
Anatomiza interlínea articular

Dome osteotomy for posttraumatic cubitus varus. A surgical technique to avoid lateral condylar prominence. Amile Parkaj, Aman Dua, Rajesh Malhotra, Surya Bhan. J Pediatr Orthop Vol 26(1);2006:61-66

Post-Traumatic Cubitus Varus. Long-Term follow-up of corrective supracondylar humeral osteotomy in children. Ippolito E, Moneta MI, D'Amico C. J Bone and Joint Surg 72A(5);1990:757-765

Three-dimensional corrective osteotomy for cubitus varus in adults. Moon Sang Chung, Goo Hyun Baek. J Shoulder Elbow Surg Vol12 (5);2003:472-475




TRATAMIENTO DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL **VARO**

Osteotomía normoalineadora (Valgizante)



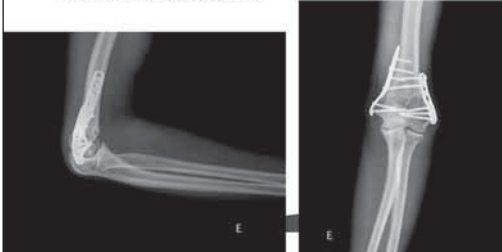
TRATAMIENTO DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL **VARO**

Osteotomía normoalineadora (Valgizante)



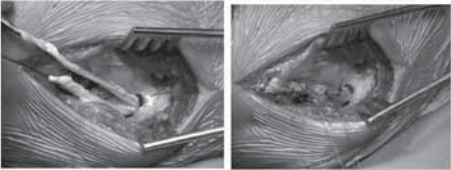
TRATAMIENTO DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL **VARO**

Osteotomía normoalineadora (Valgizante)



TRATAMIENTO DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL **VARO**

Plastia de contención posterolateral (Nestor - O'Driscoll)
asociada si es preciso a osteotomía realineadora




SINTOMATOLOGÍA DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL **VALGO**

Seculares a consolidación viciosa de fracturas condíleas (Milch)
Seculares a pseudoartrosis del cóndilo lateral

- Neuropatías cubitales
- Deformidades
- Artropatías




Tipo I de Milch.
Línea de fractura lateral a la tróclea que atraviesa el núcleo epifisario

Tipo II de Milch.
Línea de fractura con extensión a la tróclea respetando el núcleo epifisario



SINTOMATOLOGÍA DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL **VALGO**

Deformidad
Secular a tipo I de Milch

- Ascenso del fragmento condíleo
- Cabeza radial redondeada
- Concavidad del capitulum
- Alteración húmero - cubital y radio - cubital




SINTOMATOLOGÍA DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL **VALGO**

Deformidad
Secular a tipo II de Milch

- Gran dimensión del fragmento condíleo, poco ascendido
- Cabeza radial poco deformada
- Articulación radio - cubital mantenida




SINTOMATOLOGÍA DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL VALGO

Neuropatía severa sensitivo motora cubital



TRATAMIENTO DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL VALGO

Osteotomía normolineadora (Varizante)
Anatomizar interlínea articular
Direccionar el vector de fuerza tricipital
Relajar la excesiva tracción sobre el N. Cubital



TRATAMIENTO DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL VALGO

Management of cubitus Varus and Valgus. Hui taek Kim, Jung Sub Lee, Chong Il Yoo. J Bone and Joint Surg 87A 2003:771-780



TRATAMIENTO DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL VALGO

Osteotomía normolineadora varizante



hospitaldelmar

TRATAMIENTO DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL VALGO

Osteotomía normolineadora varizante



hospitaldelmar

TRATAMIENTO DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL VALGO

Osteotomía normolineadora varizante



TRATAMIENTO DE LAS DESAXACIONES EN EL PLANO CORONAL VALGO

Osteotomía normolineadora varizante



hospitaldelmar

DESAXACIONES RESIDUALES SERIE HOSPITALES IMAS

36 codos
20 Valgos
9 Varos
7 Alteración R/C proximal
6 Lux. posterior
1 Lux. anterior

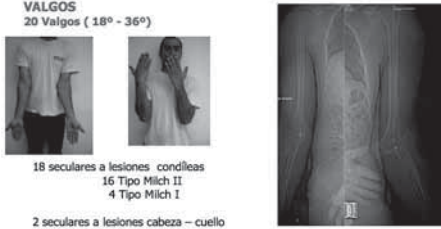
24 Hombres / 12 Mujeres
Edad media 51'4 años
28 D. / 8 I.
90% arco móvil funcional



hospitaldelmar

**DESAXACIONES RESIDUALES
SERIE HOSPITALES IMAS**

VALGOS
20 Valgos (18° - 36°)



18 seculares a lesiones condíleas
16 Tipo Milch II
4 Tipo Milch I

2 seculares a lesiones cabeza - cuello radial

hospitaldelmar

**DESAXACIONES RESIDUALES
SERIE HOSPITALES IMAS**

MOTIVO CONSULTA VALGOS

Deformidad
Pérdida de fuerza
Artropatía
Neuropatía cubital sensitivo motora (16)

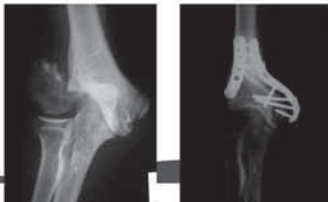


hospitaldelmar

**DESAXACIONES RESIDUALES
SERIE HOSPITALES IMAS**

TRATAMIENTOS EN VALGOS

12 Neurolisis cubital
4 Osteotomías realineadoras (varizantes)
2 Prótesis



hospitaldelmar

**DESAXACIONES RESIDUALES
SERIE HOSPITALES IMAS**

VAROS
9 Varos (12° - 26°)

8 Seculares a fracturas supracondíleas
1 Secular a fractura epitrólea - tróclea



hospitaldelmar

**DESAXACIONES RESIDUALES
SERIE HOSPITALES IMAS**

MOTIVO CONSULTA VAROS

Deformidad - Artropatía
Pérdida de fuerza
Neuropatía cubital sensitiva con resalte (4)
Inestabilidad rotatoria posterolateral (2)



hospitaldelmar

**DESAXACIONES RESIDUALES
SERIE HOSPITALES IMAS**

TRATAMIENTOS EN VAROS

5 Neurolisis N. Cubital
3 Osteotomías realineadoras (valgizantes)
1 Osteotomía realineadora cuello radial
2 Placas por inestabilidad rotatoria
1 Prótesis



hospitaldelmar

CONCLUSIONES

Actualmente, el correcto tratamiento del codo infantil traumático, minimiza las desaxaciones angulares seculares

La causa más frecuente de consulta es por dolor en el contexto de una neuropatía cubital, tanto en valgus como en varos




Conocer la existencia de la inestabilidad rotatoria posterolateral en codos varos

hospitaldelmar

CONCLUSIONES

Abandonar el concepto de que las deformidades angulares son un defecto estético sin repercusión clínica, y actuar en las fases lo más tempranas posibles a fin de evitar en lo posible el deterioro de la articulación.





hospitaldelmar

Algunos momentos del LV Seminario SATO

“Patología traumática del codo y sus secuelas: Nuevas ideas”

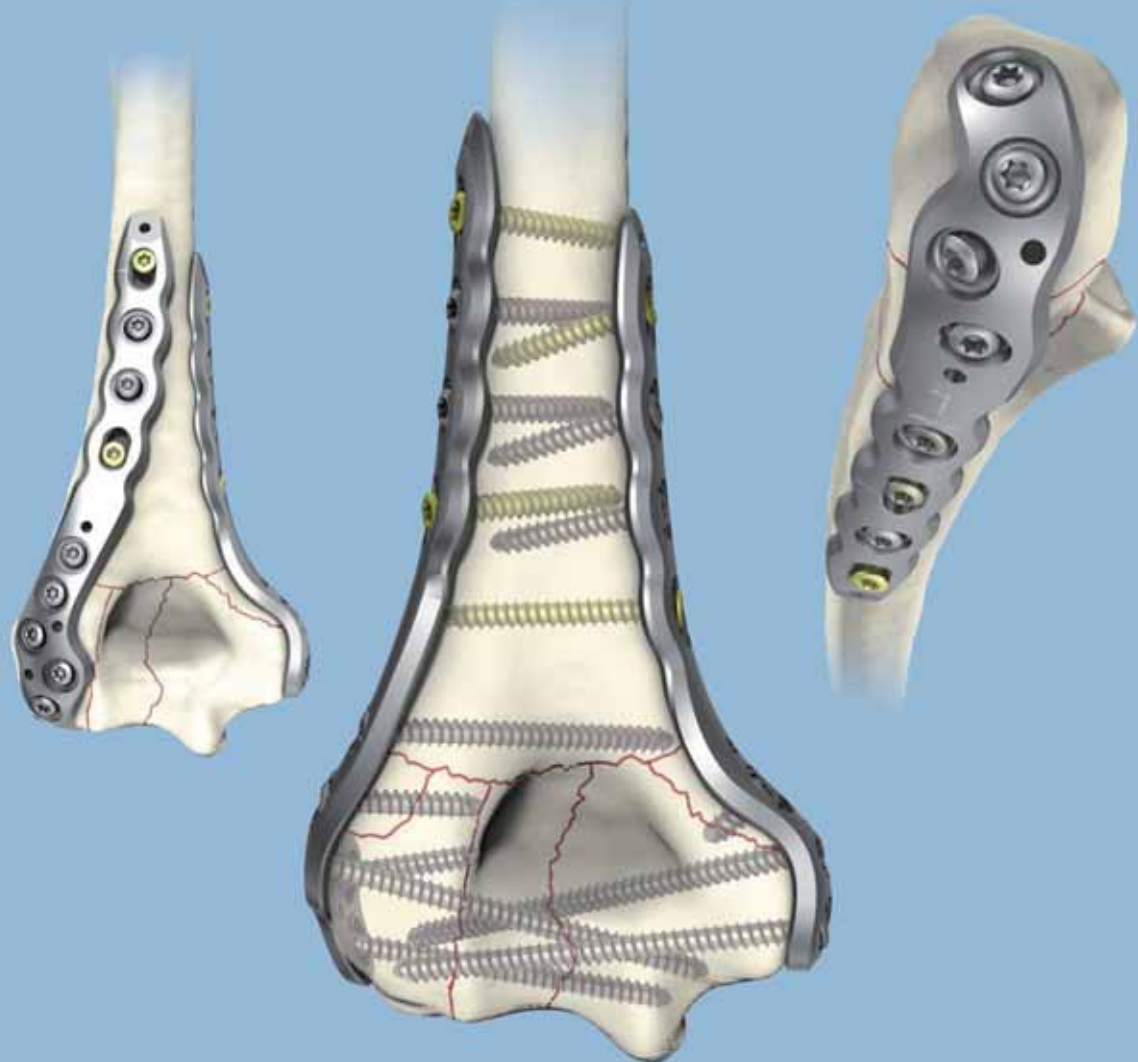
20-21 de Noviembre de 2009





VariAx Elbow

Locking Plate System





50 Aniversario
CONMEMORACIÓN SATO



Grupo Andaluz
de Codo y Hombro
(GANCHO)