

Universidad Inca Garcilaso De La Vega

Facultad de Tecnología Médica

Carrera de Terapia Física y Rehabilitación



TRATAMIENTO FISIOTERAPÉUTICO EN FRACTURA DE EXTREMIDAD DISTAL DEL HÚMERO

Trabajo de investigación

Trabajo de Suficiencia Profesional

Para optar por el Título Profesional

PAZ CALLE, Estelita

Asesor:

Lic. BUENDÍA GALARZA, Javier

Lima – Perú

Enero 2018

DEDICATORIA

A Dios que me ilumino en cada paso que tomaba, en su sabiduría me brindo los conocimientos. A mis padres, esposo y hermanos por ser el pilar fundamental en todo lo que soy.



AGRADECIMIENTO

A mi alma mater, UIGV, por haberme cobijado y alimentado de conocimientos en mi estancia universitaria Al asesor Lic. Buendía Galarza Javier, por la participación, gracias a su apoyo este trabajo se pudo realizar.



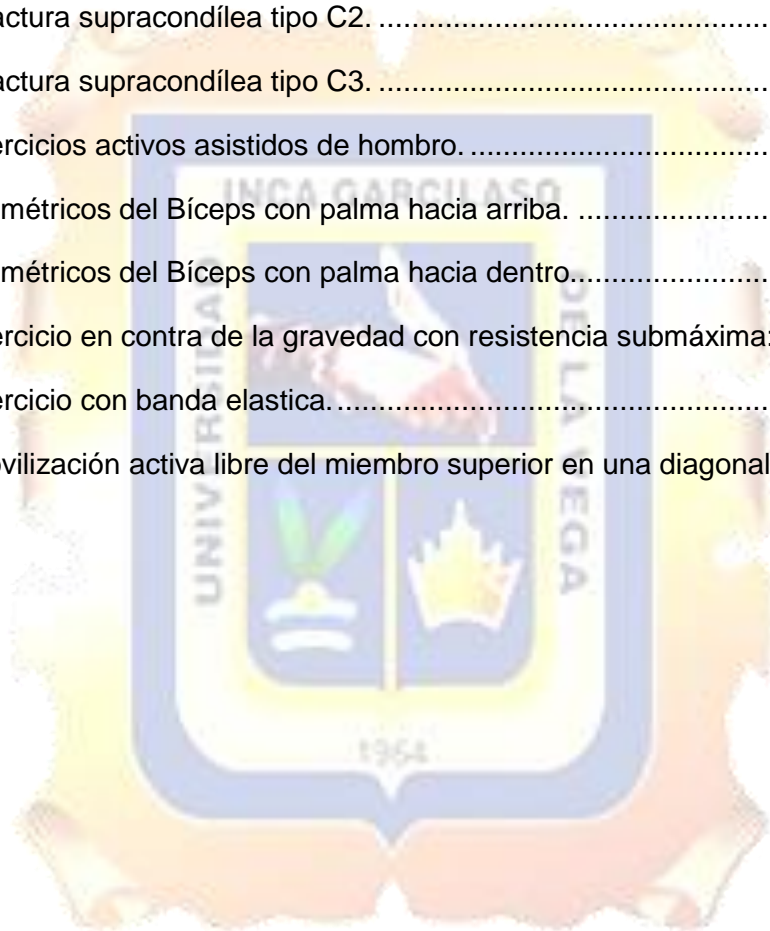
ÍNDICE

RESUMEN.....	viii
SUMMARY	ix
INTRODUCCIÓN.....	x
CAPÍTULO I.....	13
ANATOMÍA DEL CODO	13
1.1. Húmero distal	13
1.2. Radio.....	13
1.3. Cúbito.....	14
1.4. Capsula articular.....	14
1.5. Ligamentos.....	14
1.5.1. Ligamento colateral medial	14
1.5.2. Ligamento colateral lateral	14
1.6. Tendones	15
1.7. Músculos	15
CAPÍTULO II.....	20
FRACTURA DEL HÚMERO DISTAL	20
2.1. Fases de la consolidación	20
2.2. Mecanismos de lesión	22
2.3. Manifestaciones clínicas	22
2.3.1. Factores de riesgo.....	22
2.3.2. Síntomas	22
2.3.3. Signos	23
2.4. Clasificación de fracturas del humero distal según la AO.....	23
CAPÍTULO III.....	26
EVALUACIÓN.....	26
3.1. Evaluación clínica.....	26
3.1.1. Examen físico.....	26
3.2. Evaluación por imágenes.....	27
3.2.1. Balance articular.....	28

3.2.2.	Balance muscular	28
3.2.3.	Balance funcional	30
3.3.	Prueba de estabilidad	31
3.3.1.	Prueba de esfuerzo en varo.....	31
3.3.2.	Prueba de esfuerzo en valgo	31
3.3.3.	Pivotshift para el codo	31
3.4.	Pruebas orientativas	32
3.4.1.	Prueba de hiperflexión.....	32
3.4.2.	Prueba de esfuerzo en supinación.....	32
3.4.3.	Prueba de hiperextensión.....	32
3.5.	Exploración neurológica.....	33
3.5.1.	Pruebas musculares.....	33
3.5.2.	Pruebas de los reflejos	33
3.5.3.	Pruebas de sensibilidad.....	34
3.6.	Pruebas clínicas para disfunciones somáticas del codo	34
3.6.1.	Restricción a la abducción-aducción.....	34
3.6.2.	Restricción a la pronación - supinación.....	34
3.6.3.	Disfunción de la cabeza radial	35
3.6.4.	Prueba de extensión sobre el antebrazo.....	37
3.6.5.	Prueba de flexión del codo	37
3.6.6.	Maniobra de compresión del Pronador Redondo.....	38
3.6.7.	Prueba de compresión del músculo supinador	38
CAPÍTULO IV	39
TRATAMIENTO	39
4.1.	Tratamiento ortopédico.....	39
4.1.1.	Objetivos	39
4.2.	Tratamiento Quirúrgico	40
4.3.	Tratamiento conservador	41
4.3.1.	Fracturas extraarticulares:	42
4.3.2.	Fracturas parcialmente articulares:.....	43
4.3.3.	Complicaciones	43
4.4.	Tratamiento fisioterapéutico.....	44
CONCLUSIONES	47
RECOMENDACIONES	48

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
ANEXOS.....	53
ANEXO 1: ANATOMIA.....	53
FIG. N° 1 Articulaciones del codo	53
FIG. N°2: Huesos del codo	53
FIG. N°3: Ligamento colateral cubital.....	54
FIG. N°4: Ligamentos colateral radial y ligamento anular.....	54
FIG. N° 5: Músculo del plano superficial	55
FIG. N° 6: Músculo del plano profundo	55
FIG. N° 7: Osteocinemática flexión y extensión de codo.....	56
FIG. N° 8: Artrocinemática de la articulación húmero cubital:.....	57
FIG. N° 9: Artrocinemática de la articulación húmero cubital en extensión completa.	57
FIG. N° 10: Artrocinemática de la articulación húmero radial.....	58
ANEXO 2: FRACTURAS DISTALES DE HÚMERO	59
FIG. N° 11: Clasificación AO.....	59
FIG. N° 12: Mecanismo de lesión.....	59
FIG. N° 13: Caída con el codo en extensión.	60
ANEXO 3: EVALUACIÓN	61
FIG. N° 14: Exploración de la húmero-radial.....	61
FIG. N° 15: Prueba de estabilidad en varo.....	61
FIG. N° 16: Prueba de estabilidad en valgo.	61
FIG. N° 17: Pivotshift para el codo.....	62
FIG. N° 18: Prueba de hiperflexión.	62
FIG. N° 19: Prueba de esfuerzo en supinación.	62
FIG. N° 20: Prueba de hiperextensión	63
FIG. N° 21: Prueba de la abducción-aducción	63
FIG. N° 22: Posición de partida y Restricción a la supinación.....	63
FIG. N° 23: Palpación de la movilidad de la cabeza radial.	64
FIG. N° 24: Movilidad de la cabeza.....	64

FIG. N° 25: Deslizamiento anterior del radio	64
FIG. N° 26: Deslizamiento posterior del radio	65
FIG. N° 27: Deslizamiento húmero-cubital	65
FIG. N° 28: Signo de Tinel para el nervio Cubital.....	65
FIG. N° 29: Maniobra de compresión del pronador redondo	66
FIG. N° 30: Prueba de compresión del músculo supinador	66
ANEXO 4: TRATAMIENTO.....	67
FIG. N° 31: Fractura supracondílea tipo C2.	67
FIG. N° 32: Fractura supracondílea tipo C3.	67
FIG. N° 33: Ejercicios activos asistidos de hombro.	68
FIG. N° 34: Isométricos del Bíceps con palma hacia arriba.	68
FIG. N° 35: Isométricos del Bíceps con palma hacia dentro.....	69
FIG. N° 36: Ejercicio en contra de la gravedad con resistencia submáxima:.....	69
FIG. N° 37: Ejercicio con banda elástica.....	70
FIG. N° 38: Movilización activa libre del miembro superior en una diagonal derecha.....	70



RESUMEN

La fractura del húmero distal afecta la articulación del codo, el cual coordina los movimientos de la extremidad superior, facilitando la ejecución de las actividades de la vida diaria, como el aseo personal, vestirse y cocinar.

La fractura de extremidad distal del húmero sigue representando una fractura difícil de resolver debido a su ubicación y a su anatomía, eso agregado a la importancia de la articulación asociada (el codo) le da importancia a su estudio. Este trabajo se encargó de recopilar y seleccionar información para poder establecer un tratamiento eficiente buscando la pronta rehabilitación del paciente. Se revisaron libros, artículos y estudios con evidencia científica de plataformas como pubmed, scielo y revistas, realizados principalmente en los últimos 10 años.

Se revisó la parte anatómica y biomecánica como base principal para poder entender la afectación que puede llegar a tener esta lesión y sus consecuencias.

Las fracturas del húmero distal continúan proporcionando problemas reconstructivos desafiantes para el cirujano ortopédico.

Se demostró que el tratamiento más efectivo es el quirúrgico y se expuso diferentes ejercicios y estrategias de tratamiento fisioterapéutico post quirúrgico.

Los estudios revisados coinciden en la importancia de la intervención temprana de la terapia física para la mejor y más pronta recuperación del paciente.

El tratamiento exitoso de las fracturas distales del húmero depende de la reconstrucción de la superficie articular, la estabilidad y la rigidez de la fijación y la rehabilitación.

Palabras Claves: Distal, extremidad, fractura, húmero, rehabilitación.

SUMMARY

A fracture of the distal humerus affects the elbow joint, which coordinates the movements of the upper limb, facilitating the execution of activities of daily living, such as grooming, dressing and cooking.

The fracture of the distal extremity of the humerus continues to represent a fracture that is difficult to resolve due to its location and its anatomy. This, added to the importance of the associated joint (the elbow), gives importance to its study. This work was responsible for collecting and selecting information in order to establish an efficient treatment seeking the prompt rehabilitation of the patient. We reviewed books, articles and studies with scientific evidence of platforms such as pubmed, scielo and magazines, carried out mainly in the last 10 years.

The anatomical and biomechanical part was reviewed as the main basis to understand the affection that this injury can have and its consequences.

Fractures of the distal humerus continue to provide challenging reconstructive problems for the orthopedic surgeon.

It was demonstrated that the most effective treatment is surgical and different exercises and strategies of post-surgical physiotherapy treatment were exposed.

The studies reviewed agree on the importance of early intervention of physical therapy for the best and fastest recovery of the patient

The successful treatment of distal humerus fractures depends on the reconstruction of the joint surface, the stability and rigidity of fixation and rehabilitation.

Key words: Distal, fracture, humerus, limb, rehabilitation.

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de la extremidad del húmero distal representan entre 1 y 2% del total de las fracturas en el adulto y 10% de las fracturas del húmero se presentan principalmente en dos picos etarios, siendo en primero en la segunda y tercera década y el otro entre la sexta y séptima década de la vida (1).

Las fracturas del húmero distal en el adulto comprenden el 2% de todas las fracturas y aproximadamente el 30% de todas las fracturas humerales, con una incidencia de 5,7 / 100000 por año, los patrones de fractura se distribuyen principalmente bimodalmente, diferenciando entre hombres jóvenes (trauma de alta energía) y pacientes de edad avanzada (fracturas osteoporóticas). Por lo tanto, debido a una población cada vez más antigua y la continua motorización del mundo en desarrollo, se estima que la incidencia de fracturas del húmero distal crecerá de forma similar a la del radio distal, la cadera y la columna vertebral (2).

Las fracturas del extremo distal del húmero representan 0.5 a 7% de todas las fracturas y 30% de las fracturas del codo, y hasta en 96% éstas son fracturas intraarticulares o tipo “C” de acuerdo con la clasificación de la Asociación Grupo de Trabajo para el Estudio de la Fijación Interna de las Fracturas. AO (3).

Las fracturas supracondíleas del húmero representan entre el 2 y el 6% de todas las fracturas, siendo más frecuentes en huesos osteoporóticos con mecanismo de baja energía o en traumatismos directos en pacientes jóvenes]. La clasificación más utilizada es la de la Asociación Grupo de Trabajo para el Estudio de la Fijación Interna de las Fracturas. AO (4).

Las fracturas de húmero distal (FHD) son lesiones infrecuentes que ocurren generalmente en mujeres de edad avanzada. Su número se ha incrementado en las últimas décadas Palvanen y cols. Reportaron un aumento de 11/10.000, en 1970 a 30/10.000, en 1995, sobre todo, en pacientes >80 años, y con una tendencia creciente (5).

Las fracturas de húmero distal en pacientes de la tercera edad representan de 2 a 6%, siendo más frecuentes en mujeres debido a la osteoporosis. Las placas LCP para húmero

distal ofrecen estabilidad angular y permiten una rehabilitación temprana, lo que otorga mejores resultados funcionales en pacientes con hueso osteoporótico (6).

El mecanismo lesionar en el adulto joven suele ser un traumatismo directo por carga axial con el codo en flexión $< 90^\circ$, en el anciano con hueso osteoporótico, se trata de un traumatismo de baja energía, directo o indirecto, generalmente con el codo en hiperextensión. La fractura en extensión es la más común (80%); en ella, el fragmento distal del húmero se desplaza dorsalmente, a diferencia de las fracturas en flexión, en la q se desplaza volarmente (7).

La complejidad de la anatomía de la región: las dos columnas del húmero, las articulaciones radio-capitelar y la cúbito-humeral, dificultan la reducción y si tomamos en cuenta que, en la mayoría de los casos a los que nos enfrentamos, existe conminución de la zona metataria y de la superficie articular, puede llegar a representar un gran reto para el cirujano.

Históricamente las fracturas del extremo distal del húmero han estado ligadas a resultados funcionales pobres y poco satisfactorios para los pacientes; sin embargo, en las dos últimas décadas, el avance en las técnicas quirúrgicas y el desarrollo de nuevos implantes han permitido obtener mejores resultados.

A pesar de los avances en técnica quirúrgica y rehabilitación en los últimos 20 años, la tasa de complicaciones en el manejo de las fracturas del extremo distal del húmero aún se mantiene alta.

El tratamiento convencional utilizado en décadas anteriores y muy recientemente en algunos hospitales, se basa en fijación de la fractura con pines de Kirchner Steinman o tornillos y enyesado hasta lograr consolidación de la fractura para iniciar luego Fisioterapia, pues todo tratamiento quirúrgico debe ser completado con una buena rehabilitación para obtener resultados funcionales óptimos.

Actualmente el tratamiento se basa en reducción abierta y fijación con placa de reconstrucción. Placas de contacto limitado, o placas de bajo perfil obteniendo con este tipo de fijación de fractura, resultados de mejor calidad en cuanto a funcionalidad.

En el tratamiento de la fractura distal del húmero con placas de reconstrucción, la literatura refiere buenos resultados en un 52- 70% de los casos, siendo la complicación más frecuente la rigidez articular (8).

Las fracturas en pacientes de edad avanzada en general son un desafío para el cirujano ortopédico. Las fracturas del húmero distal en pacientes mayores de 65 años son más probablemente el resultado de un traumatismo de baja energía, las opciones de tratamiento son la fijación interna de reducción abierta, la artroplastia total y el tratamiento conservador (9) (10).

El objetivo de la presente investigación es dar a conocer los diferentes tipos de fracturas del húmero distal y determinar sus repercusiones en las actividades de nuestros pacientes. Mejorando el movimiento, controlando el dolor y la calidad de vida de los pacientes.



CAPÍTULO I

ANATOMÍA DEL CODO

El codo es una articulación compleja en bisagra modificada. A diferencia del hombro, el codo tiene una estabilidad intrínseca mucho mayor gracias a su arquitectura ósea. El propósito principal del codo es posicionar la mano en el espacio. La articulación del codo es quizá la principal encargada de comunicar las acciones de la mano al tronco.

El codo comprende tres articulaciones: humerocubital, humerorradial y radiocubital proximal y distal, las cuales posibilitan dos movimientos, la flexoextensión y la pronosupinación. La articulación humerocubital es una articulación en bisagra, con ligeros cambios en el centro de la rotación durante los movimientos de flexión y extensión. El radio y el cúbito se articulan entre sí, dentro del codo en las articulaciones radio cubital proximal y distal (12). (FIG. N°1).

Huesos

1.1. Húmero distal

El húmero distal consta de los cóndilos, que forman las superficies articulares de la tróclea y el capítulo, o cóndilo humeral propiamente dicho (FIG. N° 2).

Tróclea: superficie articular con forma de polea y recorrido hiperbólico que se articula con la escotadura semilunar del cúbito. Está cubierta de cartílago articular en un arco de 300°.

Capítulo: el capítulo o cóndilo articular es casi esférico y está cubierto de cartílago hialino, con un espesor aproximado de 2 mm en su porción anterior.

1.2. Radio

Es un hueso largo ubicado en la parte lateral del antebrazo posee una diáfisis y dos extremidades o epífisis superior e inferior. La porción proximal del radio incluye la cabeza del radio, que se articula con el cóndilo y presenta una depresión esférica para acomodar al cóndilo.

1.3. Cúbito

Está situado en una dirección medial es un hueso largo presenta un cuerpo y dos extremidades, algo inclinado lateralmente desde proximal a distal, en la porción proximal del cubito constituye la principal articulación del codo, que es la encargada de su estabilidad intrínseca (12,13).

1.4. Capsula articular

Membrana fibrosa externa y amplia compuesta por la cápsula de la articulación del codo, rodea la cavidad articular y la región intercondílea, siendo más débil en las porciones anteriores y posteriores. Proximalmente se inserta siguiendo los bordes proximales de las fosas coronoidea y radial, rodea el cóndilo humeral en su margen externo manteniendo el epicóndilo lateral fuera de la articulación, continúa insertándose en la región media de la fosa olecraneana y por último rodea la tróclea humeral medial manteniendo el epicóndilo medial fuera de la articulación (12).

1.5. Ligamentos

1.5.1. Ligamento colateral medial

- Fibras anteriores: son las más fuertes y rígidas y ofrecen la mayor resistencia contra una fuerza en algo del codo.
- Fibras posteriores o ligamento de Bardinet: se insertan en porción posterior de la epitróclea y en borde medial de olecranon, se tensan en los extremos de la flexión del codo.
- Fibras transversas o ligamento de Cooper: discurren desde el olecranon hasta la apófisis coronoides, no ofrecen estabilidad articular significativa porque se originan y se insertan en el mismo hueso. Refuerzan el lig. de Bardinet y hace más profunda la cavidad para la tróclea. (FIG. N° 3)

1.5.2. Ligamento colateral lateral

Tiene su origen en el epicóndilo lateral y se divide inmediatamente en 2 haces de fibras (FIG. N°4).

- Ligamento colateral radial: se abre en abanico y se mezcla con el ligamento anular.
- Ligamento colateral o cubital: se inserta distalmente en la cresta del supinador del cúbito (12,13).

1.6. Tendones

Los tendones son tejido conectivo fibroso que une los músculos a los huesos. Pueden unir también los músculos a estructuras como el globo ocular. Los tendones sirven para mover el hueso o la estructura, mientras que los ligamentos son el tejido conectivo fibroso entre sí y generalmente su función es la de unir estructuras y mantenerlas estables (14).

1.7. Músculos

El epicóndilo medial y su cresta supracondílea proporcionan puntos de origen para el pronador y los flexores del antebrazo (FIG. N°5) (14).

- Musculo pronador redondo.
 - Musculo flexor radial del carpo.
 - Palmar largo.
 - Flexor cubital del carpo.
 - Palmar largo.
 - Flexor cubital del carpo.
 - Flexor superficial de los dedos.
 - Antebrazo: Húmero y cúbito.

El epicóndilo lateral y su cresta supracondílea proporcionan puntos de origen para los extensores del antebrazo (FIG. N° 6) (14).

- Musculo extensor radial corto del carpo.
- Extensor de los dedos.
- Extensor de dedo meñique.
- Extensor cubital del carpo.

Músculos del antebrazo extensores

Los músculos extensores se disponen en dos grupos:

➤ Plano superficial:

- Braquioradial.
- Extensor radial largo del carpo.
- Extensor de dedo meñique.
- Extensor de los dedos.

- Extensor cubital del carpo.

➤ **Plano profundo:**

- Extensor propio del índice.
- Supinador.
- Abductor largo del pulgar.
- Extensor corto del pulgar.
- Extensor largo del pulgar.

Biomecánica

El codo es una articulación que raramente actúa de manera aislada, sino que lo hace inmersa en la cadena cinética del miembro superior. La propiedad del codo es dotar al brazo de mayor o menor longitud, para situar la mano en el espacio. Las actividades de la vida diaria requieren entre 30 y 140° de flexión y unos 50° de pronación y supinación, respectivamente. El movimiento más importante relacionado con la patología es la pronosupinación del antebrazo, que consiste en la rotación del antebrazo en su eje longitudinal. Para que este movimiento se lleve a cabo, es necesaria la acción conjunta de la articulación radio cubital proximal, constituida entre la cabeza del radio y la cavidad sigmoidea menor y la radio cubital distal, formada por la cabeza del cúbito y la escotadura radial y la cavidad sigmoidea del radio. Ambas articulaciones son de tipo trocoide y anatómicamente pertenecen a las articulaciones del codo y radio carpiana respectivamente.

Los movimientos de flexión y extensión del codo suponen un medio para ajustar la longitud funcional global de la extremidad superior. Esta función se emplea para muchas actividades importantes, como comer, coger objetos, lanzar cosas y para la higiene personal. El radio y el cúbito se articulan entre sí dentro del codo en las articulaciones radiocubitales proximal y distal. Esta serie de articulaciones permite a la palma de la mano girar hacia arriba (supinación) o abajo (pronación), sin requerir el movimiento del hombro. La pronación y supinación pueden realizarse junto con, o con independencia de, la flexión y extensión del codo. La interacción entre las articulaciones del codo y el antebrazo aumenta en grado sumo la amplitud de desplazamiento eficaz de la mano (15).

Osteocinemática

Es el estudio del segmento óseo y su movimiento, sin tener en cuenta lo que ocurre dentro de la articulación. Los movimientos que realizan los segmentos óseos son (15):

➤ **Flexión y extensión**

Consideraciones funcionales:

- La flexión permite importantes funciones fisiológicas como tirar, levantar con el brazo, comer y barrer.
- En lesiones medulares por encima de C5 presentan parálisis total de los músculos flexores de codo, causando discapacidad profunda.
- La extensión se produce en actividades como lanzar objetos, empujar extendiendo el MS.
- En AVD solo se usa un arco limitado entre 30 y 130 grados de flexión (FIGURA N°7).

➤ **Pronación y supinación**

- Durante la pronación, el segmento distal del complejo del antebrazo rota y cruza por encima de un cúbito esencialmente fijo.
- El cúbito se mantiene estático durante los movimientos de pronosupinación (P-S), lo que permite actuar como pivote al radio, la muñeca y la mano.
- Solo se produce un movimiento muy ligero en el cúbito durante la P-S
- El cúbito tiende a rotar ligeramente en el plano frontal durante la P-S activas; hacia la abducción (valgo) durante la pronación y hacia la aducción (varo) durante la supinación.

Artrocinemática

Es el estudio del movimiento que se da en la articulación sin tener en cuenta el segmento óseo en cada uno de los planos.

Los movimientos que se realizan dentro de una articulación son:

Giros, tracción, compresión, deslizamiento, rodamiento.

Regla cóncavo- convexo

Según Fredy Kaltenborn todas las articulaciones por muy planas que parezcan tienen una superficie cóncava y una convexa, ya sea de manera individual o esté formada por varias superficies articulares. Nunca son totalmente planas. Por lo que afirma:

- Cuando la carilla articular móvil es convexa, el movimiento del segmento óseo es opuesto al movimiento articular.
- Cuando la carilla articular móvil es cóncava, el movimiento del segmento óseo va en el mismo sentido del movimiento articular.

Articulación húmero cubital

➤ **Extensión:**

- Para la extensión pasiva completa se requiere suficiente extensibilidad en la dermis, los músculos flexores, la cápsula anterior y las fibras anteriores del LCM.
- En extensión completa la articulación se estabiliza por el aumento de tensión en la mayoría de las fibras anteriores del LCM, la cápsula anterior y los músculos flexores sobre el braquial anterior (FIG. N°8)

➤ **Flexión:**

- En la flexión, la superficie cóncava de la escotadura troclear rueda y se desliza por la superficie convexa de la tróclea.
- La flexión pasiva requiere la elongación de la cápsula posterior, los músculos extensores, el nervio cubital y las fibras posteriores del LCM (FIG. N°9).

Articulación húmero radial

- En reposo en extensión completa, existe poco o ningún contacto físico en la AHR.
- Durante la flexión activa la contracción tira de la fosita contra el capítulo.
- La Artrocinemática de la articulación húmero radial de la flexión y extensión consiste en rodamiento y deslizamiento de la fosita del radio por la convexidad del capítulo.
- En comparación con la articulación húmero cubital, la articulación húmero radial aporta una estabilidad estructural mínima al codo, pero ofrece una resistencia ósea importante ante las fuerzas en valgo (FIG. N°10).

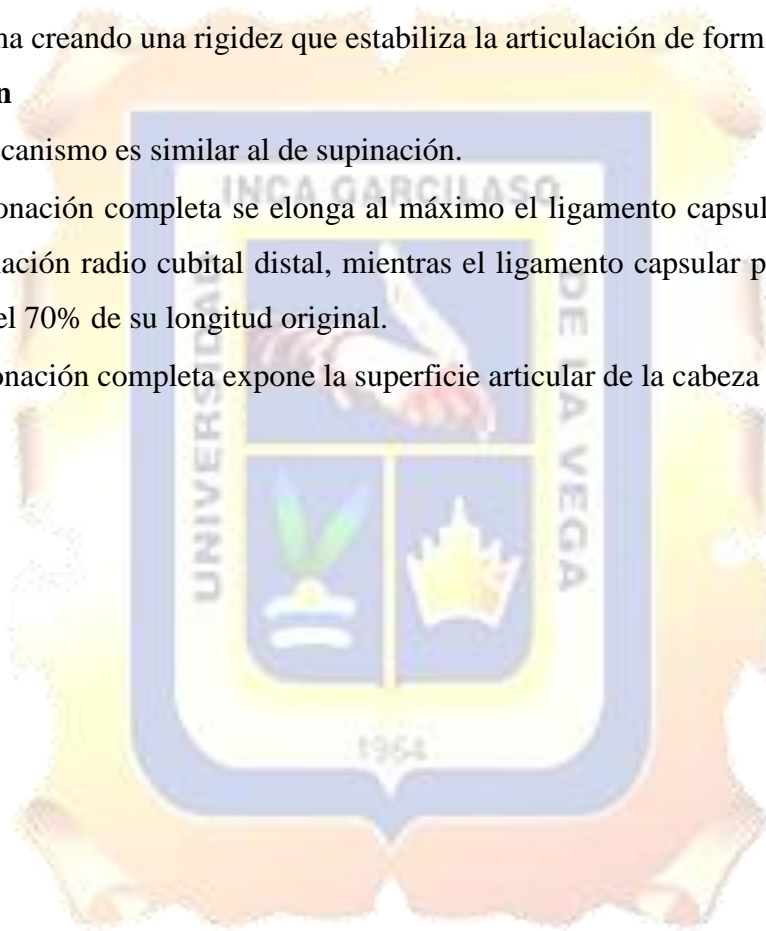
Articulación radio cubital superior

➤ **Supinación**

- El radio y la mano gran sobre el húmero y el cúbito fijos.
- La escotadura cubital cóncava del radio rueda y se desliza sobre la cabeza del cúbito.
- La superficie proximal del disco articular se mantiene en contacto con la cabeza del cúbito.
- En la amplitud final el ligamento capsular palmar se estira hasta su longitud máxima creando una rigidez que estabiliza la articulación de forma natural.

➤ **Pronación**

- Su mecanismo es similar al de supinación.
- En pronación completa se elonga al máximo el ligamento capsular dorsal en la articulación radio cubital distal, mientras el ligamento capsular palmar se relaja hasta el 70% de su longitud original.
- La pronación completa expone la superficie articular de la cabeza del cúbito.



CAPÍTULO II

FRACTURA DEL HÚMERO DISTAL

DEFINICIÓN

Una fractura distal del húmero es una ruptura en el extremo inferior del hueso del brazo (húmero), uno de los tres huesos que se unen para formar la articulación del codo. Una fractura en esta área puede ser muy dolorosa y dificultar o imposibilitar el movimiento del codo.

Las fracturas del húmero distal comprenden grupos de lesiones articulares complejas. Estas fracturas relativamente poco comunes representan una de las fijaciones de fracturas más desafiantes, siendo la complicación un lugar común. El fracaso de la restauración anatómica de la anatomía articular compleja, las áreas limitadas para la fijación, la tendencia a la conminución intraarticular y la osteoporosis, representan un desafío para el tratamiento.

2.1. Fases de la consolidación

Las tres principales fases o estadios de la consolidación ósea descritos por Cruess y Dumont son:

- a) Fase inflamatoria (10%).
- b) Fase de reparación (40%)
- c) Fase de remodelación (70%)

Estas fases se superponen, y los acontecimientos que ocurren principalmente en una fase pueden haber comenzado en la fase previa. La duración de cada estadio varía según la localización y severidad de la fractura, traumatismo asociado y la edad del paciente (40).

Fase inflamatoria: Dura aproximadamente entre una y dos semanas. Inicialmente, una fractura produce una reacción inflamatoria. El incremento de vascularización que acompaña a la fractura provoca la formación de un hematoma, que pronto será invadido por células inflamatorias, incluyendo neutrófilos, macrófagos y fagocitos. Estas células, incluyendo los osteoclastos, limpian el tejido necrótico y preparan el

terreno para la fase de reparación. Radiográficamente, la línea de fractura es más visible cuando sea retirado el material necrótico.

Fase de reparación: Dura varios meses. Esta fase se caracteriza por la diferenciación de células mesenquimales pluripotenciales. El hematoma de la fractura es invadido por condroblastos y fibroblastos, que forman la matriz del callo. Inicialmente, se forma un callo blando, compuesta por tejido fibroso y cartílago con pequeñas cantidades de hueso. Los osteoblastos son entonces los responsables de la mineralización de este callo blando, convirtiéndolo en un callo duro de tejido esponjoso e incrementando la estabilidad de fractura. Este tipo de hueso es inmaduro y frágil de torsión, por lo que no puede ser sometido a estrés.

Los retrasos de consolidación y la ausencia de consolidación son el resultado de los trastornos en esta fase de la consolidación ósea. El final de la fase de reparación viene determinado por la estabilidad de la fractura. Radiográficamente, la línea de fractura comienza a desaparecer.

Fase de remodelación: Requiere de meses hasta años para completarse, consiste en una actividad osteoplastia que provoca el reemplazamiento de un hueso esponjoso inmaduro y desorganizado, por un hueso lamelar organizado que añade más estabilidad al foco de fractura.

Con el tiempo, el canal medular se reforma gradualmente. Hay una resorción ósea de las superficies convexas y una neoformación en las superficies cóncavas. Este proceso permite la corrección de las deformidades angulares, pero no de las rotacionales. Radiográficamente ya no se ve la fractura.

El endostio proporciona aproximadamente dos tercios del aporte sanguíneo del hueso; el resto procede del periostio. Por eso, no sorprende que las fracturas abiertas o muy conminutas con un daño periostio importante tengan dificultades de consolidación. El fresado de la cavidad medular en el enclavado intramedular altera el aporte sanguíneo endostio, requiriendo semanas incluso más para su regeneración.

2.2. Mecanismos de lesión

La mayoría de las fracturas del húmero distal de baja energía se producen por una caída simple en mujeres de mediana edad o ancianas, en las cuales el codo sufre un traumatismo directo o ya sea se ejerce una carga axial sobre él al caer sobre la mano extendida.

Los accidentes de tránsito y deportivos son las causas más frecuentes de esta lesión en los jóvenes.

2.3. Manifestaciones clínicas

Los pacientes suelen sujetarse la extremidad superior lesionada con la mano contralateral, manteniendo el codo en ligera flexión. Pueden presentar un grado variable de edema, de leve a severo dependiendo del trauma y del grado del desplazamiento óseo que provoca la deformidad del codo y que se podría confundir con una luxación. Siempre se acompaña de mucho dolor a la palpación y a los movimientos del codo flexión, extensión y pronosupinación.

Es importante realizar una cuidadosa evaluación neurovascular, ya que pueden existir lesiones de nervios o vasos sanguíneos asociados, o desarrollarse un síndrome compartimental o síndrome de Wolkman. Deben evaluarse el codo y la muñeca del miembro afectado para descartar lesiones asociadas.

2.3.1. Factores de riesgo

- Deportes de alta violencia.
- Trabajadores de la construcción.
- Accidentes automovilísticos.
- Osteoporosis y otros estados patológicos óseos.

2.3.2. Síntomas

El dolor es el síntoma dominante, es agudo y se exacerba con los movimientos; la impotencia funcional es otro síntoma importante. En casos severos aparecen parestesias y sensación de frialdad en la extremidad lesionada. No es frecuente que el paciente manifieste sensación de crujido en la zona lesionada.

2.3.3. Signos

La deformidad obvia del extremo distal del húmero es muy aparente en estas fracturas, pues normalmente sufren un desplazamiento importante. Dado que la presentación típica es una inflamación y edema importante las referencias anatómicas no son fáciles de identificar clínicamente; el examen entre la punta del olécranon y los epicóndilos (Tillaux) debe valorarse en lo posible, siendo normal cuando la fractura es extraarticular. Sin embargo, la obtención de información más detallada sobre esta fractura en sí por medios clínicos no solo es innecesaria, sino que además no está justificado, debe valorarse siempre el daño neurovascular de la extremidad dado que la arteria humeral y el nervio mediano o radial pueden lesionarse en estas fracturas. En una lesión aguda puede aparecer un síndrome del compartimiento anterior y se debe considerar de forma especial cuando hay un déficit funcional del nervio radial dado que este nervio es probablemente el que más fácilmente se afecta.

2.4. Clasificación de fracturas del humero distal según la AO

Existen diversas clasificaciones descriptivas de las fracturas de la extremidad distal del humero. La clasificación de la AO/OTA es una clasificación sencilla que ha demostrado ser reproducible. Clasificación de las figuras del humero distal – (1 por humero, 3 por distal).

a) Húmero distal. A: Extra-articular.

- A1 Fractura extra-articular, avulsión apofisaria.
- A2 Fractura extra-articular, metafisaria simple.
- A3 Fractura extra-articular, metafisaria multifragmentaria.

b) Húmero distal. B: Articular Parcial.

- B1 Fractura articular parcial, externa sagital.
- B2 Fractura articular parcial, interna sagital.
- B3 Fractura articular parcial, frontal (coronal).

c) Húmero distal. B: Articular Completa.

- C1 Fractura articular completa, articular simple, metafisaria simple.
- C2 Fractura articular completa, articular simple, metafisaria compleja.
- C3 Fractura articular completa, articular, metafisaria complejas.

a) TIPO A (10%): Fracturas extra articulares

➤ Supracondíleas: Según el mecanismo lesional

Por extensión:

- Es frecuente la lesión del nervio mediano y arteria braquial.
- Puede confundirse clínicamente con una luxación posterior al codo.
- El fragmento distal se desplaza hacia atrás, originando una angulación posterior de la fractura.

Por flexión:

- Muy raras. Frecuentemente abiertas.
 - Rara la lesión vascular.
 - Clínica: imposibilidad para la extensión.
 - El fragmento distal se desplaza hacia adelante y la fractura aparece en flexión (angulación anterior) y valgo.
- Diacondíleas (o transcondíleas): Muy parecidas a la supracondíleas, salvo que el trazo es más bajo (muy cerca de la superficie articular).
- Se producen sobre todo por extensión forzada en ancianos.
 - La fractura de posadas es un subtipo en que se asocia a la fractura una luxación del fragmento articular de la paleta humeral hacia adelante.

b) TIPO B (<5%): Fracturas del cóndilo (parcialmente articulares). Pueden afectar a la columna lateral o medial:

➤ Lateral: según Milch, hay:

- Tipo I: la línea de fractura no llega a la tróclea: es una avulsión y no provoca inestabilidad.
- Tipo II: el fragmento es mayor: incluye la pared lateral (surco) de la tróclea, por lo que es inestable y puede convertirse en fractura-luxación (el cubito se va con el fragmento medial desplazado).

➤ Medial: más raro. Igual que las anteriores (Milch):

- Tipo I (avulsión)
- Tipo II: el fragmento es mayor, e incluye la pared medial o surco de la tróclea, por lo que es inestable u puede convertirse en fractura-luxación (el cubito se va con el fragmento medial desplazado).

c) **TIPO C (60%): Supraintercondíleas:** fracturas articulares (incluyendo las fracturas en T o en Y), en las que no hay fragmentos articulares que permanezcan en contacto con la diáfisis.

- Conminación y afectación de partes blandas frecuentes.
- Clínica: codo ensanchado, brazo acortado, antebrazo pronado.
- Dentro de este grupo, encontramos, según la clasificación de Riseborough y Radin:

- Tipo I: no desplazada.
- Tipo II: fragmentos desplazados, pero no rotados.
- Tipo III: fragmentos desplazados y rotados.
- Tipo IV: fractura articular conminuta, cóndilos muy separados.



CAPÍTULO III

EVALUACIÓN

3.1. Evaluación clínica

3.1.1. Examen físico

Es importante realizar un examen físico completo para identificar cualquier deformidad notable, hinchazón y contusiones dentro del codo.

Los signos y síntomas varían con el grado de inflamación y desplazamiento; con frecuencia, se produce un importante aumento de volumen que dificulta la palpación de las referencias óseas. Sin embargo, en condiciones normales la relación entre el olecranon y los epicóndilo medial y lateral debe mantenerse constante, formando aproximadamente un triángulo equilátero.

Puede haber crepitación al mover el codo y una gran inestabilidad; aunque esto es muy sugestivo de una fractura, esta maniobra no debe realizarse porque puede producirse una lesión neurovascular.

Es esencial realizar una evaluación neurovascular minuciosa, puesto que los extremos fracturados puntiagudos del fragmento proximal del humero pueden perforar o contundir la arteria braquial y los nervios mediano y radial.

En ocasiones es necesario realizar exploraciones neurovasculares seriadas y monitorizar las presiones compartimentales cuando hay una inflamación masiva en la fosa cubital, ya que puede producirse un compromiso vascular o desarrollarse un síndrome compartimental del compartimiento volar, dando lugar a una contractura isquémica de volkmann.

Interrogatorio: Comparada con el resto de las articulaciones del miembro superior la del codo es particularmente dolorosa, por lo que se investigará principalmente sobre las características del dolor (localización, frecuencia, intensidad, tipo, antigüedad). Si la patología es traumática también se indagará sobre el mecanismo de lesión y su data.

Inspección: Se observará la cara posterior del codo evaluando sus relieves óseos (epitróclea, epicóndilo y olécranon). Con el codo en flexión deberían ubicarse en los

ángulos de un triángulo isósceles (Triángulo de Hueter) y con el codo en extensión deberían encontrarse en una misma línea horizontal, pueden estar modificada alteración de las partes duras o pueden no distinguirse a causa de tumefacciones. Se investigará la presencia de rubor, nódulos, tofos, placas de psoriasis, equimosis (la cual suele ser importante) y de edema (que a menudo es marcado y puede difundir hacia antebrazo y mano). También se observará la presencia de actitudes viciosas y el valgo fisiológico (o patológico es caso de estar alterado) que en extensión será de alrededor de 15°. La actitud característica del codo traumatizado es elevación del muñón del hombro e inclinación homolateral de la columna cervical.

Palpación: Con ella se valorará la temperatura, el respeto anatómico (en especial la integridad de los canales olecranianos y las inserciones tendinosas), se buscarán adherencias o tumefacciones y se investigará la ubicación del dolor.

Exploración funcional: Se evaluarán mediante un goniómetro las amplitudes extensión y la flexión en especial y también la pronosupinación. Con respecto a la flexoextensión el sector mínimo de función es de 80° a 110° de flexión, el sector funcional de 30° a 120° de flexión y el sector de lujo de 130° de flexión y 0° a -3° de extensión. También se investigará si la movilidad produce dolor es sus distintas modalidades (pasiva, activa libre y activa resistida).

3.2. Evaluación por imágenes

Radiografía del codo: los rayos X son el método más común para evaluar una fractura, para identificar si el hueso se ha desplazado. Esta prueba de diagnóstico puede proporcionar una imagen clara del hueso, identificar la ubicación exacta de la lesión y determinar la extensión de la fractura

Tomografía computarizada (TC): una tomografía computarizada toma una serie de imágenes de rayos X desde varios ángulos diferentes. Estas imágenes se combinan para crear imágenes transversales de huesos y tejidos blandos con el codo. Esta prueba de diagnóstico ayuda al médico a evaluar la gravedad de la lesión.

Resonancia magnética (MRI): una MRI es una exploración más detallada que utiliza ondas de radio y un campo magnético para producir imágenes que permiten a un médico ver cualquier daño en los huesos y el tejido blando que rodea la articulación del codo.

3.2.1. Balance articular

Partiremos de la posición anatómica: extensión completa.

Flexión: 0 a 140°. En algunos tratados consideran la flexión máxima hasta los 160°, lo cual casi siempre es imposible debido a la limitación provocada por el bíceps, que, al estar contraído, impedirá continuar la flexión del codo. En general diremos que no existe una cifra exacta, siempre habremos de comparar con el lado sano. La flexión normal del individuo nos la dará la exploración del lado sano; lógicamente si éste no llega a los 140° de flexión no podremos obligar al lado lesionado a que lo haga.

Extensión: 0°. Si la extensión completa es imposible, lo expresaremos en valores negativos. En algunos sujetos normales puede encontrarse movimiento de hiperextensión de 0 a 15°.

Pronosupinación: 160° a 180°. Partiremos de la mano en supinación máxima, con el codo flexionado a 90° y adosado al cuerpo (para no confundir este movimiento con la rotación del hombro). En esta posición consideraremos la supinación de 0°, y la pronación completa los 180°. Otros autores consideran 0° el punto de partida y 80° a supinación y pronación, (“las rotaciones del codo”).

3.2.2. Balance muscular

La atrofia muscular debe ser medida en los perímetros máximos: tercio medio del brazo y tercio superior del antebrazo (recordar que en la extremidad derecha el perímetro será 1 cm superior, con carácter general en diestros).

Se pueden medir la longitud del brazo (acromion-epicóndilo) y del antebrazo (epicóndilo - estiloides radial).

Imprescindible será la exploración de la acción muscular, siendo necesario el estudio analítico músculo por músculo, ya que sólo ello permite un balance muscular completo, que posteriormente pueda servir como elemento de comparación. Es indispensable dar un valor a cada músculo, siendo la escala empleada universalmente:

Valoración de la función muscular

0. No hay evidencia de contracción.
1. Contracción evidente que no desplaza la articulación.
2. Contracción visible que no se opone a la gravedad ni a la resistencia.
3. Contracción que se opone a la gravedad, pero no a la resistencia.
4. Contracción ligeramente disminuida, aunque se opone a la gravedad y a la resistencia.
5. Contracción normal.

Cada músculo debe ser comprobado en una posición bien precisa, para lo cual se ordena al sujeto que realice un movimiento bien determinado; por otra parte, hay que examinar el músculo en sí y apreciar su contracción, observar sus tendones, comprobar si son perceptibles, verlos y palparlos.

Bíceps braquial y Braquial anterior

Para comprobar ambos músculos, el codo se coloca en flexión de 90°; el antebrazo en supinación, mientras se flexiona el codo contra resistencia. El tendón del bíceps se percibe en el pliegue del codo. En la cara anterior del brazo es visible y palpable el relieve del bíceps. El bíceps es también supinador.

Tríceps

Es el músculo de la extensión del codo. Para comprobarlo contra gravedad y resistencia, el sujeto debe estar acostado sobre el vientre con el brazo colgando del borde de la mesa. Se ordena al sujeto que coloque el codo en extensión. Se puede palpar el tendón por encima del olécranon, y el relieve muscular en la cara posterior del brazo.

Supinador largo

Fundamentalmente flexor del codo y accesoriamente supinador. Al realizar los movimientos, la masa muscular es perceptible en el tercio superior del antebrazo.

Supinador corto

Junto con el bíceps braquial asegura la supinación del antebrazo. Para su exploración se colocará la mano en semipronación y se ordena se realice el movimiento de supinación. Esta maniobra debe ser efectuada con el codo en flexión de 90° con el fin de eliminar los movimientos de rotación del hombro (Radiales).

Llevan la muñeca a la extensión e inclinación radial. Es preferible efectuar la exploración con los dedos en flexión para anular la acción de los extensores de los dedos. Los tendones se descubren sobre la cara dorsal externa de la muñeca, por encima del 2° y 3 er. metacarpiano. Pronadores del antebrazo. (Pronador redondo y pronador cuadrado). Pronadores a partir de la supinación. Igualmente debe explorarse con el codo flexionado.

- **Palmares mayor y menor.** Llevan a la muñeca a la flexión palmar y ligera inclinación radial.
- **Cubital anterior.** Lleva a la muñeca a la flexión e inclinación cubital. Su tendón es perceptible sobre el borde cubital de la cara anterior del antebrazo, por encima del pisciforme.
- **Extensor común** de los dedos. Aseguran la flexión de las metacarpofalángicas de los dedos. La resistencia puede aplicarse a cada uno de los dedos por separado. Los tendones de los extensores se descubren con facilidad en la cara dorsal de la mano.

3.2.3. Balance funcional

Para apreciar el balance funcional del codo deben considerarse tres elementos: movilidad, estabilidad y dolor.

La movilidad es el elemento más importante, pues es, junto con la movilidad del hombro, lo que permite llevar la mano a todas las posiciones. La posición funcional es la de 100° de flexión; el codo que no pueda colocarse en esta posición es impotente. Por otra parte, el antebrazo debe estar en semipronación con el pulgar hacia arriba. Es muy importante recuperar la flexión del codo alrededor del ángulo recto con una amplitud de unos 60°, e igualmente de importante recuperar la pronosupinación hasta los 40°. El resto de la movilidad tiene menor importancia.

3.3. Prueba de estabilidad

3.3.1. Prueba de esfuerzo en varo

Procedimiento: El paciente se encuentra en sedestación y mantiene el brazo en extensión. Con una mano, el clínico estabiliza el brazo por la región medial (interna) y con la otra realiza una aducción del antebrazo contra el brazo por la articulación del codo (esfuerzo en varo) o bien ejercer dos fuerzas en sentido opuesto.

Valoración: Mediante esta prueba se evalúa la estabilidad de los ligamentos colaterales laterales de la articulación del codo. Debe prestarse atención a la presencia de dolor, así como a la medida exacta del movimiento, en comparación con el contra lateral (fig. 5). Ante la duda, la RMN nos confirmaría de manera eficaz y no invasiva el alcance real de la lesión.

3.3.2. Prueba de esfuerzo en valgo

Procedimiento: El paciente se encuentra en sedestación y mantiene el brazo en discreta flexión de codo de unos 10°-20°. El clínico estabiliza con una mano el brazo del paciente por la región lateral (externa) y con la otra efectúa una abducción del antebrazo contra el brazo, por la articulación del codo o también podemos realizar dos fuerzas en sentido opuesto (fig. 6).

Valoración: Mediante esta prueba es posible comprobar la estabilidad de los ligamentos colaterales mediales de la articulación del codo. Debe prestarse atención a la aparición de dolor, así como a una movilidad excepcional o alterada contra lateral. Todo movimiento en valgo con extensión máxima de codo indica lesión grave.

3.3.3. Pivotshift para el codo

Pone de manifiesto una inestabilidad rotatoria póstero-lateral del codo.

Procedimiento: El paciente se posiciona en decúbito supino, con el hombro flexionado entre 160°-180° y en rotación externa máxima. El examinador está de pie, en la cabecera de la camilla. Con la mano distal apresa el tercio inferior del antebrazo, mientras la mano proximal hace lo propio con el codo. De este modo, partiendo de la extensión completa del codo y supinación del antebrazo, se imprime una fuerza valguizante sobre el codo a medida que éste se flexiona (fig.7).

Valoración: Un hallazgo positivo vendrá dado por una reacción aprensiva por parte del paciente, que se acompaña de la subluxación de la articulación húmero-cubital.

3.4. Pruebas orientativas

3.4.1. Prueba de hiperflexión

Indicativa de enfermedad de la articulación del codo.

Procedimiento: El paciente se encuentra en sedestación. El clínico sujeta la articulación de la muñeca y efectúa una flexión máxima del codo. Debe prestarse atención a la limitación del movimiento y a la localización del dolor (fig. 8).

Valoración: El aumento o la disminución de la movilidad articular y la aparición del dolor indican alteración de la articulación, contractura muscular, tendinitis o distensión ligamentosa.

3.4.2. Prueba de esfuerzo en supinación

Determinación de una alteración de la articulación del codo.

Procedimiento: El paciente se encuentra en sedestación. El clínico toma con una mano el antebrazo del paciente y con la otra sostiene el codo por la región medial. A continuación, efectúa un movimiento brusco de supinación (fig. 9).

Valoración: Con esta prueba se evalúa la integridad de la articulación del codo, incluidas las estructuras óseas y ligamentosas. La aparición de dolor o de limitación al movimiento indica una disfunción de la articulación que debe examinarse atentamente.

3.4.3. Prueba de hiperextensión

Utilizada para valorar la integridad de la cara anterior de la cápsula articular del codo.

Procedimiento: El paciente se encuentra sentado y el codo en extensión completa y el antebrazo en supinación. El examinador se sitúa de pie detrás del brazo del paciente y con la mano proximal abraza el tercio distal del húmero, fijando con los dedos el epicóndilo y la epitroclea; la mano distal sujeta el tercio distal del antebrazo. Ahora el clínico procede a llevar el codo a la extensión completa, hasta el punto en que el movimiento se encuentra limitado.

Valoración: Una excesiva extensión del codo acompañada de dolor o sin él daría positivo para la prueba. Si así fuese, se valoraría la calidad del punto final, pues éste varía en función de la gravedad de la patología. Debe descartarse la hiperlaxitud fisiológica, siendo necesaria la evaluación del codo contra lateral (fig. 10).

3.5. Exploración neurológica

La porción neurológica de la exploración consiste en pruebas que tienen por objeto valorar el poder de la musculatura del codo, lo mismo que la integridad del abastecimiento nervioso de los músculos, dividiendo la exploración en tres partes:

3.5.1. Pruebas musculares

a) Flexión:

- Flexores primarios: Braquial anterior y Bíceps, cuando el antebrazo está en supinación (nervio musculocutáneo, C5-C6)
- Flexores secundarios: Supinador largo y corto (nervio radial C5-C6)

b) Extensión:

- Extensores primarios: Tríceps (nervio radial, C7-C8).
- Extensores secundarios: Ancóneo (radial C7-C8)

c) Supinación:

- Supinadores primarios: Bíceps (nervio musculocutáneo, C5-C6) y Supinador corto (nervio radial C6).
- Supinadores secundarios: Supinador largo (radial C5-C6).

d) Pronación:

- Pronadores primarios: Pronador redondo (nervio mediano C6) y Pronador cuadrado (rama interósea del nervio mediano C8-D1).
- Pronadores secundarios: Palmar mayor (mediano C6- C7).

3.5.2. Pruebas de los reflejos

- Reflejo bicipital: C5.
- Reflejo del supinador largo: C6.
- Reflejo tricipital: C7.

3.5.3. Pruebas de sensibilidad

La sensibilidad de la articulación del codo es controlada por cuatro niveles de inervación:

- C5: superficie lateral del brazo, ramas sensitivas del nervio axilar.
- C6: parte lateral del antebrazo, ramas sensitivas del nervio musculocutáneo.
- C8: parte medial del antebrazo, nervio braquial cutáneo interno.
- D1: parte medial del brazo, nervio accesorio del braquial cutáneo interno.

3.6. Pruebas clínicas para disfunciones somáticas del codo

3.6.1. Restricción a la abducción-aducción

Procedimiento: Paciente sentado sobre la camilla, con el operador de pie frente a él. Las dos manos del clínico toman la región de la articulación radio-cubital proximal formando una circunferencia. El operador sujeta la mano y la muñeca del paciente entre el codo y el costado. Las manos de éste introducen un movimiento de traslación medial y lateral a lo largo del arco de flexión a extensión, y aborda después la barrera de **abducción o aducción con movilizaciones sin impulso (fig.11).**

Valoración: Apremiar la resistencia de los movimientos, comparando con el lado opuesto, observando donde existe una posible restricción de movimiento, si bien tendremos en cuenta que una restricción en aducción es más habitual que a la abducción. De este modo determinaremos una disfunción en aducción, en varo o en lateralidad externa para una pérdida de movilidad del antebrazo en abducción con respecto al brazo y dolor en la parte externa del codo debido a la tensión de los ligamentos lateral externo y anular y una disfunción en abducción, en valgo o en lateralidad interna para una pérdida de movilidad en aducción del antebrazo en relación con el brazo, dolor en la cara externa del codo debido a un posible pinzamiento del menisco de la radio-humeral o en la región interna con la puesta en tensión del ligamento lateral interno.

3.6.2. Restricción a la pronación - supinación

Procedimiento: Paciente sentado sobre la camilla, con el operador de pie frente a él. La mano medial del operador fija el codo del paciente en posición de flexión de 90°. La mano lateral toma la parte distal del antebrazo, la muñeca y la mano, con el pulgar del

paciente apuntando verticalmente hacia el techo. El operador realiza ahora la supinación y la pronación (fig. 12).

Valoración: Valorar la existencia de restricción para ambos movimientos, comparando con el lado opuesto.

Tendremos en cuenta que durante el movimiento de pronación la cabeza del radio debe ir hacia atrás, mientras que en la supinación lo hace hacia delante, lo que debe orientarnos en una posible disfunción de la cabeza radial en anterioridad si observamos una restricción en la pronación (la cabeza no se posterioriza) y una disfunción de la cabeza radial en posterioridad si observamos una restricción de movimiento en la supinación (la cabeza no se anterioriza). También en este movimiento valoraremos una posible disfunción en rotación interna si existe una pérdida de la movilidad del antebrazo en relación con el brazo en rotación externa o una disfunción en rotación externa si hay una pérdida de movilidad del antebrazo en relación con el brazo en rotación interna, que son disfunciones que se producen por espasmos musculares y para su corrección no se utilizan técnicas con thrust, sino que se emplean técnicas de energía muscular.

3.6.3. Disfunción de la cabeza radial

a) Prueba N°1: Palpación de la movilidad de la cabeza radial.

Procedimiento: Paciente sentado sobre la camilla, con el codo flexionado a 90°. El operador, de pie frente al paciente, palpa con la mano lateral la cabeza del radio en la articulación húmero-radial, con el dedo índice por detrás y el pulgar por delante. La mano medial del operador toma la parte distal del cúbito y radio e introduce supinación y pronación.

Valoración: Se compara con el lado opuesto. Cuando existe disfunción, se aprecia asimetría de movimiento entre la cabeza del radio y el cóndilo humeral (fig. 13).

b) Prueba N°2: Prueba de movilidad.

Procedimiento: Paciente sentado sobre la camilla con los antebrazos en supinación. El paciente flexiona los codos y los trae delante del pecho manteniendo juntos los bordes internos de los antebrazos y las manos. Ahora el paciente intenta extender los codos manteniendo los antebrazos juntos (fig. 14).

Valoración: Se descubre disfunción si se produce pronación del antebrazo durante la extensión del codo.

c) Prueba N°3: Deslizamiento anterior del radio.

Procedimiento: El lado cubital del antebrazo del paciente está sobre la mesa de tratamiento, con el brazo en abducción. La articulación está en reposo. Con una mano proximal el clínico toma el cúbito del paciente desde el lado cubital y lo fija contra el apoyo. La otra mano del examinador toma el radio del paciente desde el lado posterior y anterior, inmediatamente lateral a la interlínea articular, y lo mueve en sentido ventral. El dedo pulgar del clínico palpa la interlínea articular.

Valoración: Determinar la capacidad de deslizamiento anterior de la cabeza del radio. Si ésta no se produjese, hablaríamos de una disfunción en posterioridad de la cabeza radial por la pérdida de movilidad del radio en relación con el húmero hacia adelante o limitación de la supinación y la flexión del codo (fig. 15).

d) Prueba N°4: Deslizamiento posterior del radio.

Procedimiento: El lado cubital del antebrazo del paciente está sobre la mesa de tratamiento, con el brazo en abducción. La articulación está en reposo. Con una mano proximal el clínico toma el cúbito del paciente desde el lado cubital y lo fija contra el apoyo. La otra mano del examinador toma el radio del paciente desde el lado posterior y anterior, inmediatamente lateral a la interlínea articular, y lo mueve en sentido dorsal. El dedo pulgar del clínico palpa la interlínea articular.

Valoración: Determinar la capacidad de deslizamiento posterior de la cabeza del radio (fig. 16). Si ésta no se produjese, hablaríamos de una disfunción en anterioridad de la cabeza radial. Así, la clínica de la lesión vendría dada por una pérdida de movilidad del radio en relación con el húmero hacia atrás, con limitación de la pronación y limitación y dolor a la extensión del codo y al flexo-extensión de muñeca.

e) Deslizamiento húmero-cubital.

Procedimiento: El paciente se encuentra en decúbito supino con el codo en una flexión variable (máximo de 90°) y el antebrazo descansando en el hombro del terapeuta. Éste, sentado al lado del paciente mirando hacia la cabeza, tendrá que fijar el brazo en dirección craneal, colocando la mano distal en la parte distal y dorsal del brazo del

paciente, abarcándolo con la membrana interdigital y situarse sobre el tríceps braquial. La mano proximal se coloca en la parte ventral y proximal del antebrazo del paciente. También es posible una fijación con la mano proximal en la zona del bíceps, tal y como indica la figura (fig. 17). Manteniendo la puesta en tensión, movilizar oscilando suave y rítmicamente en dirección perpendicular al eje longitudinal del antebrazo.

Nota: Esta maniobra está también descrita en decúbito lateral consiguiendo así una fijación adicional del brazo.

Valoración: Valoraremos la cantidad y calidad del movimiento, así como la sensación terminal.

3.6.4. Prueba de extensión sobre el antebrazo

Procedimiento: El paciente, que se encuentra en sedestación, flexiona el codo y mantiene el antebrazo en supinación. El clínico sujeta la parte distal del antebrazo del enfermo, quien intenta extender el brazo por la articulación del codo venciendo la oposición del clínico.

Valoración: La aparición de dolor en el epicóndilo medial y en la musculatura flexora del antebrazo indica una epicondilitis medial.

3.6.5. Prueba de flexión del codo

Indica un síndrome del surco del nervio cubital.

Procedimiento: El paciente se encuentra en sedestación, flexionando las articulaciones del codo y de la mano. Esta posición debe mantenerse durante 5 minutos.

Valoración: El nervio cubital discurre a través del túnel cubital, constituido por los ligamentos colaterales cubitales y el músculo flexor cubital del carpo. En la posición descrita se produce una distensión máxima del nervio cubital. La aparición de parestesias a lo largo del recorrido del nervio indica una neuropatía. Si el resultado de la prueba es positivo debe efectuarse una exploración neurofisiológica (neurografía-electromiografía).

3.6.6. Maniobra de compresión del Pronador Redondo

Evidencia una neuropatía del nervio mediano.

Procedimiento: Se coloca al paciente sentado con el codo en ligera flexión, de unos 20°, y el antebrazo en posición neutra de pronación y supinación. El clínico frente a éste, con una mano sostiene el codo y con la otra agarra la mano del paciente. El sujeto trata de extender y pronar el antebrazo contra la resistencia que le ofrece el examinador (fig. 29).

Valoración: El hallazgo es positivo si existe sensación parestésica a lo largo del trayecto del nervio mediano a su paso por antebrazo y mano. Otra maniobra de provocación consiste en la oposición a la pronación y a la flexión palmar de la muñeca. La solución quirúrgica para la descompresión del nervio, estimada en último caso, suele albergar buenos resultados.

3.6.7. Prueba de compresión del músculo supinador

Indica una alteración del ramo profundo del nervio radial.

Procedimiento: El paciente se encuentra en bipedestación. El clínico palpa con una mano y distalmente al epicóndilo lateral el surco radial del músculo extensor radial largo del carpo (primer radial externo) y con la otra se opone a la pronación y supinación activas (fig. 30).

Valoración: Un dolor constante a la presión en el surco muscular, o bien que se agudiza durante la pronación o supinación en la parte proximal y radial del antebrazo indica una compresión del ramo profundo del nervio radial en músculo supinador (el ramo profundo del nervio radial atraviesa el músculo).

CAPÍTULO IV

TRATAMIENTO

4.1. Tratamiento ortopédico

En los últimos años se ha demostrado en diversos estudios la superioridad del tratamiento quirúrgico frente al ortopédico (que se va a asociar a una alta incidencia de complicaciones), gracias a la mejora de los sistemas de osteosíntesis y a la posibilidad de una movilización precoz.

4.1.1. Objetivos

a) Objetivos Ortopédicos

Alineamiento: La alineación exacta del húmero evita la incapacidad y la deformidad cosmética con un Angulo anormal mientras que la reducción exacta de la superficie articular es necesaria para disminuir el riesgo de artritis postraumática.

Estabilidad: Las fracturas de húmero distal desplazados son lesiones inestables. La estabilización quirúrgica permite la rehabilitación precoz y la recuperación de la función. Cuando se produce la consolidación, el humero distal es estable para la carga de peso.

b) Objetivo de la rehabilitación

Amplitud de movimiento: Restablecer y mantener la completa amplitud de movimiento del codo, proteger el ángulo de carga normal del codo y restablecer la completa amplitud de movimiento del hombro

Rango de movimiento del codo

Movimiento	Normal	Funcional
flexión	135°	0° - 90°
Extensión	0° - 5°	-20° - 30°
Supinación	90°	50°
pronación	90°	50°

c) **Objetivos Funcionales**

Restablecer las actividades que necesitan de flexión/extensión y supinación/pronación, como comer, higiene personal, vestirse y peinarse.

4.2. **Tratamiento Quirúrgico**

Existen diversos tipos de osteosíntesis, el más indicado en cada caso vendrá dado por el tipo de fractura, las características del paciente y la experiencia del cirujano en uno u otro sistema.

La mayoría de las fracturas de húmero distal en los adultos requieren reducción quirúrgica y osteosíntesis estable con placas.

a) **Osteosíntesis:**

- Utilizar siempre dos placas. La síntesis con agujas percutáneas o tornillos aislados está contraindicada ya que o va a ser suficientemente estable para permitir una movilización precoz. También está contraindicando el utilizar placas de 1/3 de tubo o colocar únicamente una placa. Recientemente se está sugiriendo el uso de una sola placa lateral, pero todavía no se ha extendido su uso.
- La disposición de las placas sigue siendo fuente de debate. La AO clásicamente ha defendido la disposición perpendicular (90-90) de las placas con la placa medial colocada medial y la placa lateral colocada posterior sobre la columna lateral. Esta disposición puede tener mayor riesgo de fallo de fijación sobre todo en columna lateral.
- En los últimos años se está imponiendo la colocación de las placas laterales, en la que todos los tornillos pasan o van fijados (locking) a la placa, agarran el fragmento contrario y producen una interdigitación aumentando la rigidez del montaje al crear un arco.
- Biomecánicamente las placas paralelas son más estables, también mejora la estabilidad utilizar tornillos roscados a la placa (locking).
- En caso de importante conminución metafisaria puede ser necesario acortar el húmero hasta 2 cm para obtener un buen contacto y comprensión entre los fragmentos que mejore la estabilidad y la consolidación. En estos casos debe desplazarse anteriormente el fragmento distal para reproducir la fosita coronoidea, la fosita olecraneana debe ser reproducida tallándola con una fresa de alta velocidad.

b) Artroplastia de codo:

- Recientemente se está empezando a utilizar en indicaciones muy específicas: fracturas intraarticulares no reconstruibles en pacientes con mala calidad ósea, artrosis o artritis inflamatoria previa y muy baja demanda funcional, o como salvamento de osteosíntesis fallida. Varios trabajos han puesto de manifiesto los buenos resultados con prótesis totales en fracturas.

4.3. Tratamiento conservador

Raramente indicado en adultos, salvo:

- Pacientes con alto riesgo anestésico por mal estado general.
- Gran destrucción de partes blandas (heridas por explosión o aplastamiento, etc.), donde el objetivo es establecer un segmento intercalado estable y viable entre el hombro y la mano.
- Osteoporosis extrema, porque aquí la osteosíntesis suele seguirse de un aflojamiento y fracaso de la misma. En estos casos, los nuevos implantes con estabilidad angular (tornillos roscados a la placa, locking), son de gran ayuda.

Las opciones de tratamiento conservador incluyen:

- Yeso braquial que se va modificando (yeso abisagrado, yeso funcional) para dar movilidad al codo a medida que los fragmentos comienzan a consolidar.
- Tracción transolecraniana
- Cabestrillo en “saco de huesos” (o a “su caer”): se coloca el brazo en un cabestrillo con la máxima flexión posible, de tal forma que la gravedad ayuda a la reducción de la fractura por ligamentotaxis. Movilización de dedos inmediata, y del hombro (ejercicios de péndulo) en 7 días. A medida que disminuya el dolor, movilizar también el codo. Recomendable en pacientes ancianos osteoporóticos. El resultado funcional es regular-aceptable, con 70° de movilidad, de media.
- Fijador externo: permite la movilidad del paciente, una reducción de los segmentos de hueso desplazados, y un mayor control de heridas y partes blandas. Habitualmente se usa como tratamiento provisional hasta la estabilización definitiva.

Indicaciones específicas de tratamiento según el tipo de fractura:

4.3.1. Fracturas extraarticulares:

a) Supracondileas por mecanismo de extensión:

Las no desplazadas o con $<20^\circ$ de angulación anterior se pueden tratar conservadoramente, aunque algunos autores defienden operarlas para movilizarlas precozmente y así evitar la rigidez.

Las desplazadas: RAFI con abordaje posterior, colocando dos placas moldeadas. Es de elección para la mayoría de autores.

Si no se puede operar: Opciones:

Técnica de “saco de huesos” (ver antes)

- Yeso: Reducción de férula posterior 4 semanas: con el codo extendido, se realiza tracción, discreta hiperextensión y flexión. Se inmoviliza en flexión mayor de 90° (15° menos que cuando pierde el pulso radial), y con el antebrazo en pronosupinación media (según de Palma) o realizando pronación y después supinación para mantener el periostio intacto (según Halter). Controles Rx a los 3 y 7 días.
- Tracción transolecraniana o pines percutáneos o fijador externo: La artroplastia total de codo ha demostrado resultados muy buenos en personas de edad avanzada en que no es posible la reconstrucción ósea.

b) Supracondileas por flexión:

RAFI con dos placas. Si no se puede operar: Reducción manual y yeso braquial a mantener hasta seis semanas con el codo flexionado (nunca en extensión), Diacondileas:

- Osteosíntesis: es el método preferido por algunos autores, si es técnicamente posible.
- Una de las indicaciones de artroplastia primaria de codo son las fracturas transcondíleas muy bajas en el anciano, por la imposibilidad de lograr una síntesis estable.

4.3.2. Fracturas parcialmente articulares:

a) Columna lateral:

- Pocas desplazadas: reducción y yeso en supinación y dorsiflexión de muñeca, para relajar los músculos epicondíleos.
- Desplazadas: RAFI con abordaje posterior o lateral. Reparar el ligamento colateral lateral cubital (LCLU) si es necesario. Posible secuela: cúbito valga e inestabilidad posterolateral rotatoria (por la lesión del LCLU).

b) Columna medial:

- Pocas desplazadas: reducción y yeso braquial en pronación y flexión palmar de la muñeca, que relaja la musculatura flexora-pronadora.
- Desplazadas: RAFI. A veces precisa transposición del n. cubital. Secuelas: cúbito varo, artrosis por mala reducción.

c) Fracturas articulares, supraintercondileas:

- Tipo I (no desplazada): en jóvenes osteosíntesis y en ancianos férula posterior a 90° tres semanas.
- Tipos II (fragmentos desplazados, pero no rotados): osteosíntesis con dos placas.
- Tipos III (fragmentos desplazados y rotados): osteosíntesis con dos placas.
- Tipo IV (fractura articular conminuta, cóndilos muy separados): en jóvenes, osteosíntesis con injerto. Es importante preservar la tróclea medial y lateral o el capitellum. La zona central de la tróclea es menos importante biomecánicamente, pero sí hay que mantener la anchura de la misma. En ancianos, tratamiento conservador en “saco de huesos”

4.3.3. Complicaciones

- Comprensión nerviosa: neuropatía compresiva** (sobre todo del n. cubital) en un 15% de las fracturas tratadas con RAFI. Se recomienda una transposición anterior del nervio si éste queda en contacto con la placa.
- Irritación por el material de osteosíntesis:** suele ocurrir en zonas donde el implante se sitúa subcutáneo, como en el olécranon. También dolor causado por un aflojamiento del material (generalmente ocurre por consolidación incompleta y movimiento en el foco de fractura).
- Retardo en la consolidación y pseudoartrosis:** Sobre todo en los tipos C, y suele ser suficiente con cambiar las placas por otras de comprensión, aportando injerto

de esponjosa. Si la reducción de la carilla articular no es buena, acompañar de una osteotomía correctora, liberación capsular anterior o posterior, etc. Otras opciones de corrección quirúrgica son la artroplastia de resección seguida de férula, la artrodesis y la artroplastia total de codo. En ocasiones se produce pseudoartrosis en la osteotomía del olécranon. Biomecánicamente parece más recomendable un tornillo con cerclaje, que proporciona mayor resistencia torsional y compresión que un obenque.

4.4. Tratamiento fisioterapéutico

- Tiempo previsto para la consolidación ósea: Ocho a doce semanas
- Tiempo previsto para la rehabilitación: Doce a 24 semanas

Tratamiento precoz: del 1° al 7° día de la lesión

- **Estabilidad del foco de la fractura:** No hay estabilidad ósea. Se puede corregir alguna estabilidad con el periostio y ligamentos intactos
- **Fases de consolidación del hueso:** Fase inflamatoria. El hematoma de la fractura se coloniza por células inflamatorias y se inicia el desbridamiento de la fractura.
- **Radiografía:** No hay callo
- **Precauciones:** no realizar rotación interna y externa del hombro, no realizar movimientos pasivos del codo
- **Amplitud de movimientos:** Se permiten movimientos activos suaves de flexión y extensión en las Fx estables, tratadas con Reducción abierta y fijación. No se permiten los movimientos de codo si se ha empleado otros métodos
- **Fuerza muscular:** No realizar ejercicios de fortalecimiento del codo
- **Carga de peso:** No se permite la carga de peso en la extremidad afectada

Dos semanas

- **Estabilidad del foco de fractura:** Ninguna o mínima
- **Fase de consolidación ósea:** Se inicia la fase de reparación. Las células progenitoras óseas se diferencian en osteoblastos, que se depositan para formar el hueso laminar
- **Radiografía:** Ningún callo o callo precoz

Precauciones

- No realizar rotación interna y externa del hombro
- No realizar movimientos con el codo
- **Amplitudes de movimiento:** Movimientos suaves de flexión y extensión del codo para las fracturas tratadas solo con reducción abierta y fijación interna, flexión y extensión activa suave, supervisadas en las fracturas estables no desplazadas.
- **Fuerza muscular:** No se permiten los ejercicios de fortalecimiento del codo
- **Carga de peso:** No se permite la carga de peso en la extremidad afectada

4 a 6 semanas

- **Estabilidad del foco de fractura:** Una vez que se aprecia un puente de callo en el foco de la fractura, ésta es generalmente estable. Esto se debe confirmar con la exploración física, fuerza de callo menor.
- **Fase de consolidación ósea:** Fase de reparación, organización del callo y se inicia el depósito de hueso laminar.
- **Rx:** Puente de callo visible.
- **Precauciones:** Evitar los movimientos de rotación de codo.
- **Amplitud de movimientos:** flexión y extensión activa del codo, movimientos activos – asistidos del codo.
- **Fuerza muscular:** No realizar ejercicios de fortalecimiento del codo.
- **Carga de peso:** No se permite cargar peso con la extremidad afectada.

8 a 12 semanas

- **Estabilidad del foco de Fractura:** Estable.
- **Fase de Consolidación ósea:** Fase de remodelación. El hueso trabecular se reemplaza por hueso laminar. La remodelación puede durar meses o años hasta completarse.
- **Rx:** Callo presente, pero en menos cantidad que las fracturas del eje medio, la línea de Fx empieza a desaparecer, se reconstruye el canal medular en ese momento.

- **Precauciones:** Evitar levantar pesos o empujar.
- **Amplitud de movimiento:** Movimientos activos y pasivos del codo.
- **Fuerza muscular:** Ejercicios de resistencia progresivos de la musculatura del codo.
- **Carga de peso:** Carga completa a las 12 semanas



CONCLUSIONES

1. Una fractura distal del húmero es una ruptura en el extremo inferior del hueso del brazo (húmero), uno de los tres huesos que se unen para formar la articulación del codo. Una fractura en esta área puede ser muy dolorosa y dificultar o imposibilitar el movimiento del codo.
2. Las fracturas del húmero distal comprenden grupos de lesiones articulares complejas. Estas fracturas relativamente poco comunes representan una de las fijaciones de fracturas más desafiantes, siendo la complicación un lugar común.
3. El fracaso de la restauración anatómica de la anatomía articular compleja, las áreas limitadas para la fijación, la tendencia a la conminución intraarticular y la osteoporosis, representan un desafío para el tratamiento.
4. Es importante realizar un examen físico completo para identificar cualquier deformidad notable, hinchazón y contusiones dentro del codo.
5. El diagnóstico por imágenes: los rayos X son el método más común para evaluar una fractura, para identificar si el hueso se ha desplazado. Esta prueba de diagnóstico puede proporcionar una imagen clara del hueso, identificar la ubicación exacta de la lesión y determinar la extensión de la fractura.
6. El tratamiento fisioterapéutico debe seguir con los principios de respetar el tiempo de cicatrización natural, y consolidación del foco de fractura pero además alentando al paciente a una pronta recuperación ya que, estos muchas veces quedan con temor después de esta lesión.

RECOMENDACIONES

1. Proteger el codo, reducir las actividades que le produzcan dolor, disminuir el tiempo y la intensidad de la actividad y realice descansos periódicos. Si no es posible realizar un reposo relativo.
2. Las fracturas de húmero distal son sumamente complejas y en el adulto son poco frecuente y mayormente requieren intervención quirúrgica, pero no existen muchas revisiones publicadas sobre el tratamiento fisioterapéutico posoperatorio.
3. Educar e informar a los pacientes de edad avanzada ya que ellos son más propensos a lesionarse debido a la osteoporosis.
4. Disminuir las tensiones en la unión musculo-tendón-hueso así mejoramos la vascularización de la zona para favorecer la recuperación.
5. Faltan pruebas sólidas para informar sobre el momento adecuado para la movilización, y específicamente el uso de la movilización temprana, después del tratamiento quirúrgico o no quirúrgico para los adultos con fractura del húmero distal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tafoya-Arreguín Gustavo Armando, Martínez-Ruíz José de Jesús, Esqueda-Godoy Rubén Daniel y Arce-Rosas Jorge Iván. Fracturas de húmero distal: Osteosíntesis versus artroplastia total de codo. Revista Médica MD. 2017; 8(2): 59-62
2. Bogataj M1, Kosel F, Norris R, Krkovic M, Brojan M. Biomechanical study of different plate configurations for distal humerus osteosynthesis. Med Biol Eng Comput. 2015 May;53(5):381-92
3. Fernando Hiramuro Shoji, Fernando S Valero González, M Iván Encalada Díaz. Fracturas complejas del codo. México Medigraphic. 2013; 9(1): <http://www.medigraphic.com/pdfs/orthotips/ot->
4. Jiménez-Martín A, Santos-Yubero FJ, Contreras-Joya M, Najarro-Cid FJ, Sánchez-Sotelo J1, Zurera-Carmona M, PérezHidalgo. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de tercio distal del húmero a propósito de 36 casos. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Fremap Sevilla. España. 2011 Vol. 22 nº 2:79-85
5. Gerardo Gallucci, Warner Larrondo Calderón, Jorge Boretto, Juan A. Castellaro Lantermo, Julio Terán, Pablo De Carli. Artroplastia total de codo para el tratamiento de fracturas de húmero distal en pacientes mayores de 65 años Rev. Asoc Argent Ortop Traumatología. 2015 vol. 81 nº2-3.
6. Alonso Gómez Carolina, Bello González Alejandro, Rosas Cadena José Luis, Chávez Cortés Iris Gricel, Onishi Sadud Wilson. Manejo de fracturas articulares distales de húmero con placas especiales para húmero distal en pacientes de la tercera edad. RevTrauAmerLat 2014; 4(2) : 69-74
7. Marta Almenara Fernandez. Estudio descriptivo sobre fracturas supracondilias supraintercondilias de húmero en el dulto tratadas mediante reducción abierta y fijación interna con placas. Universidad Autónoma de Barcelona septiembre 2011.

8. Dr. Orlando J De La Cruz O1, Dr. Jesús M. Hernandez. Fracturas del extremo distal del húmero en adultos. Mi Experiencia en los últimos ocho años. Revista DR DLC modulo FRACTURAS Versión On-line Ciudad Porlamar mar. 2013
9. Obert L, Ferrier M, Jacquot A, Mansat P, Sirveaux F, Clavert P, et al. Distal humerus fractures in patients over 65: complications. OrthopTraumatolSurg Res. 2013;99(8). Revista PubMed
10. Jupiter JB, Goodman LJ. The management of complex distal humerus nonunion in the elderly by elbow capsulectomy, triple plating, and ulnar nerve neurolysis. J Shoulder Elbow Surg. 1992;1(1):37-46. Revista PubMed
11. Latarjet M. y Ruiz A. Anatomía humana 4 Edición, Buenos Aires, editorial Panamericana, 2006; 521-538.
12. Neumman D. Extremidad superior, cap. 6 el complejo del codo y el antebrazo, 2010 136- 172.
13. Sánchez J; Navarro R; Mora A; Macías O; Medina J. Anatomía y biomecánica del codo. V Jornadas canarias de Traumatología y Cirugía Ortopédica. 2011; 37-39.
14. Buckup K y Buckup J. Pruebas clínicas para patología ósea articular y muscular, 5º edición, España, editorial ElsevierMasson, 2013; P 88 - 94.
15. Jesse Jupiter. Treatment of Distal Humerus Fractures 2017
<http://www.clinicaladvisor.com/shoulder-and-elbow/treatment-of-distal-humerus-fractures/article/627358/>
16. Diego Garcia- German Vazquez Alberto D. Delgado Martinez Andres Diaz Martin fracturas de la extremidad distal Curso Cot 2013
http://www.drgarciagerman.com/publicaciones/Cap_41_humero_distal.pdf
17. Ignacio González Gómez. EXPLORACIÓN FÍSICA Y PRUEBAS CLÍNICAS PARA PATOLOGÍA DE CODO. Fisioterapeuta y DUE. Col. nº136 COFCV. 2011
<https://www.efisioterapia.net/articulos/exploracion-fisica-y-pruebas-clinicas-patologia-codo>

18. Serrano MF. Manual Práctico de Fisioterapia Especial: Sistema Músculo-Esquelético de la Extremidades. En: Diego Marín Libroero editor. Murcia: DM Serie Tremiles; 2001; 55-63.
19. Hoppenfeld S. Exploración Física de la Columna Vertebral y las Extremidades. Mexico DF: El Manual Moderno. 1999.
20. Jurado Bueno A., Medina Porqueres I., Manual de pruebas diagnósticas: traumatología y ortopedia. Barcelona: Paidotribo, 1ª edición; 2002:133-171.
21. Backup M. Pruebas clínicas para patología ósea, articular y muscular. Barcelona: Masson, 2ª edición: 2002.
22. Ricard F. Cuaderno de Estudio nº3: Escuela de Osteopatía de Madrid. Madrid. Escuela de Osteopatía de Madrid; 2º nivel-Tomo I:46-66.
23. Basmajian J.V. Terapéutica por el ejercicio. Buenos Aires: Panamericana. 3ª edición: 1982.
24. Kalterborn FM. Fisioterapia Manual: Extremidades. Madrid. McGraw-Hill/Interamericana de España, 10ª edición; 2001.
25. Potter HG, Weiland AJ, Schatz JA, Paletta GA, Hotchkiss RN. Posterolateral rotatory instability of the elbow: usefulness of MR imaging in diagnosis. Radiology: 1997 Jul; 2014(1):185-9.
26. Kendall F.P., Kendall McCreary E. Músculos: Pruebas y Funciones. Barcelona: Editorial Jims. 2ª edición: 1985.
27. Greenman. Principios y Práctica de la Medicina Manual. Madrid: Medica Panamericana, 3ª edición: 2005
28. Isaack PS., Egol KA., Posttraumatic contracture of the elbow: current managment issues. Bulletin of the Hospital for Joint Diseases; 2006; Vol.63, numbers 3&4: 129-136.
29. Medina Ortega P. Tratado de Osteopatía Integral. Madrid: Escuela de Osteopatía Medina; 2001; Vol. 3: Extremidades.

30. Serrano MF. Manual Práctico de Fisioterapia Especial: Sistema Músculo-Esquelético de la Extremidades. En: Diego Marín Librero editor. Murcia: DM Serie Tremiles; 2001; 55-63.
31. Dove med Distal Humerus Fracture. American Academy of Orthopaedic Surgeons. North River Rd. Rosemont-2017
<https://www.dovemed.com/diseases-conditions/distal-humerus-fracture/>
32. MINISTERIO DE SALUD DE EL SALVADOR Guías Clínicas de Ortopedia San Salvador, febrero de 2012
http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/guia/guia_cirugia_general.pdf
33. Orrego & Morán, Ortopedia y Traumatología básica Chile, 2014 cap 14, p 116,
<http://libreromedico.com/catalogo/Ortopedia%20y%20Traumatologia.pdf>
34. Weber H., Moverse en el agua. En: Hüter-Becker A., Schewe H., Heipertz W., Fisioterapia. Descripción de las técnicas y tratamiento, Editorial Paidotribo 2003; Parte II, 2.7, Pp: 287-8.
35. Wang Y, Zhuo Q, Tang P, base de datos Yang W. Cochrane de revisiones sistemáticas. Chichester: Wiley; 1996.
36. Hausman M, Panozzo A. Tratamiento de fracturas de húmero distales en ancianos. Clin Orthop Relat Res. PubMed 2004; 425 : 55-63. 37 Gupta R,
37. Khanchandani P. fracturas intercondileas del húmero distal en adultos: un análisis crítico de 55 casos. Lesión. PubMed 2002; 33 (6): 511-5.
38. Anillo D, Jupiter JB. Fracturas complejas del húmero distal y sus complicaciones. J hombro codo Surg. PubMed 1999; 8 (1): 85-97.
39. Elmadag M, Erdil M, Bilsel K. La osteotomía del olécranon proporciona un mejor resultado que el enfoque de elevación del tríceps para el tratamiento de las fracturas del húmero distal. PubMed 2014; 24 (1): 43-50.
40. Hoppenfeld & Murthy; Fracturas Tratamiento y Rehabilitación. Marbán Libros, SL. Madrid – España. 2004.

ANEXOS

ANEXO 1: ANATOMIA

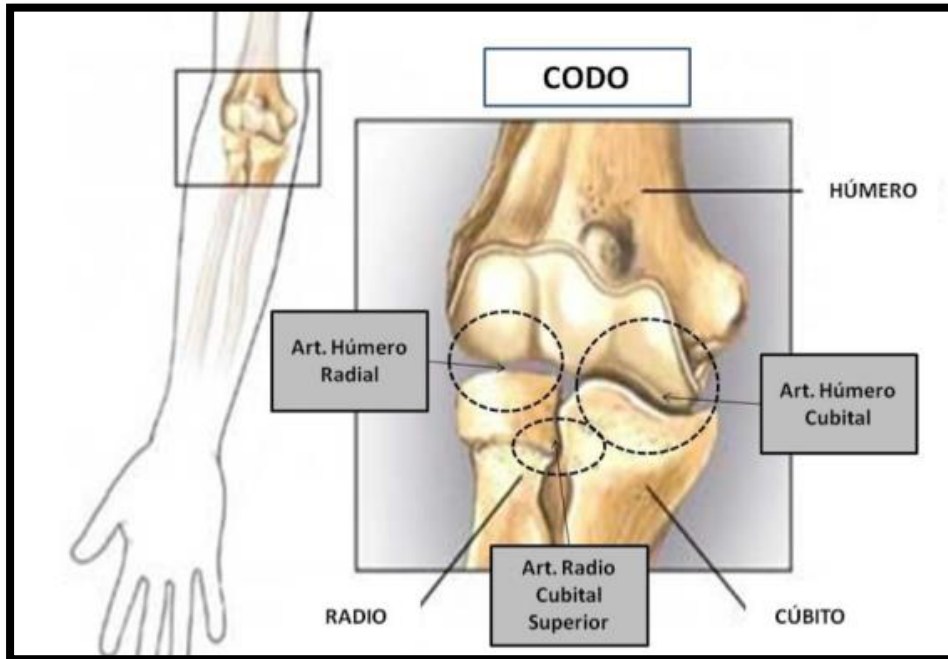


FIG. N° 1 Articulaciones del codo



FIG. N°2: Huesos del codo

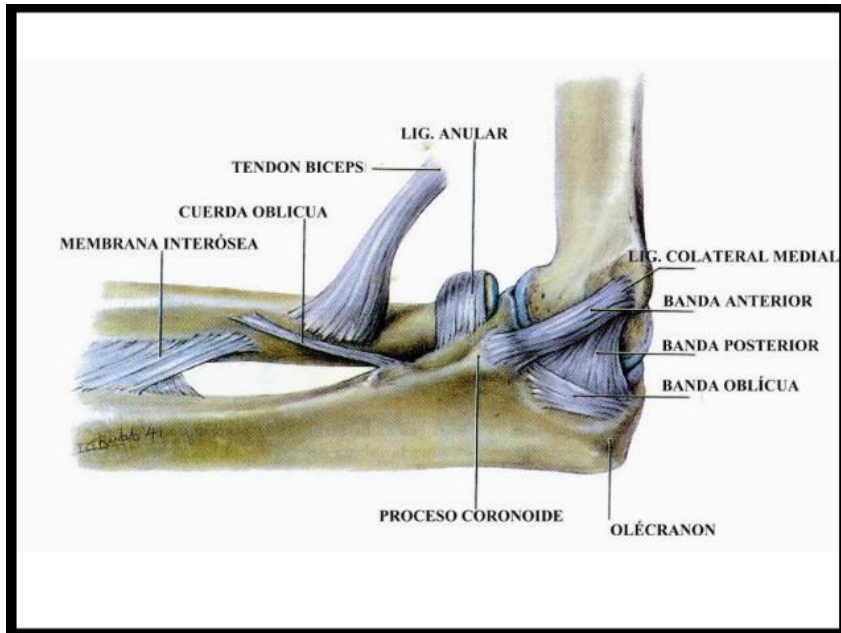


FIG. N°3: Ligamento colateral cubital

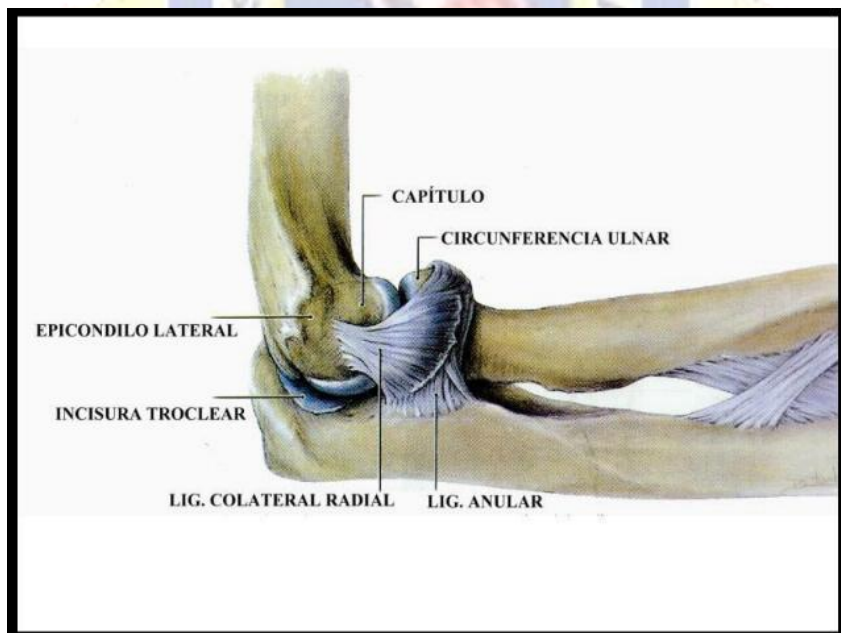


FIG. N°4: Ligamentos colateral radial y ligamento anular

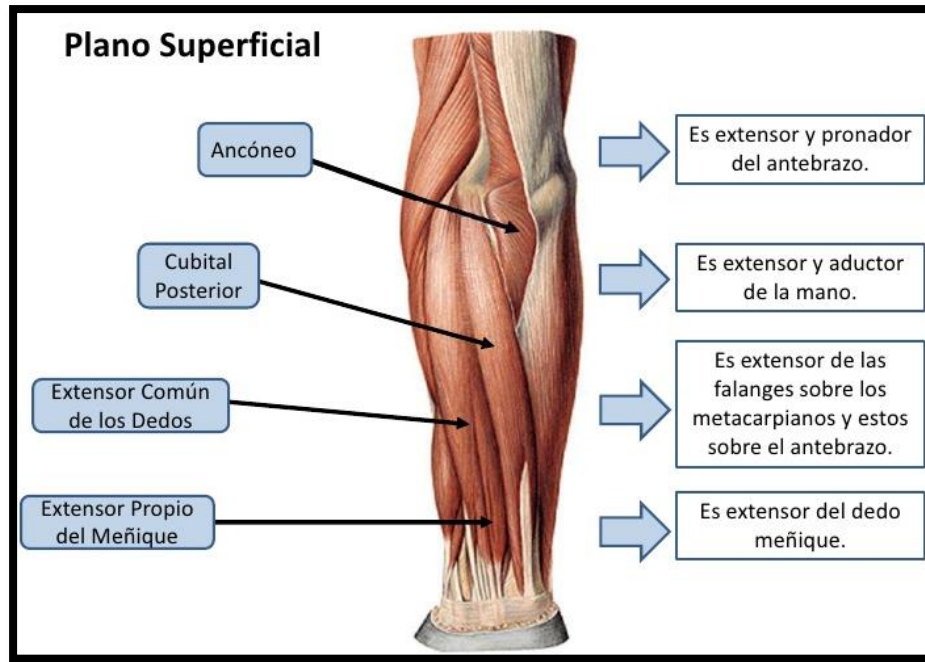


FIG. N° 5: Músculo del plano superficial

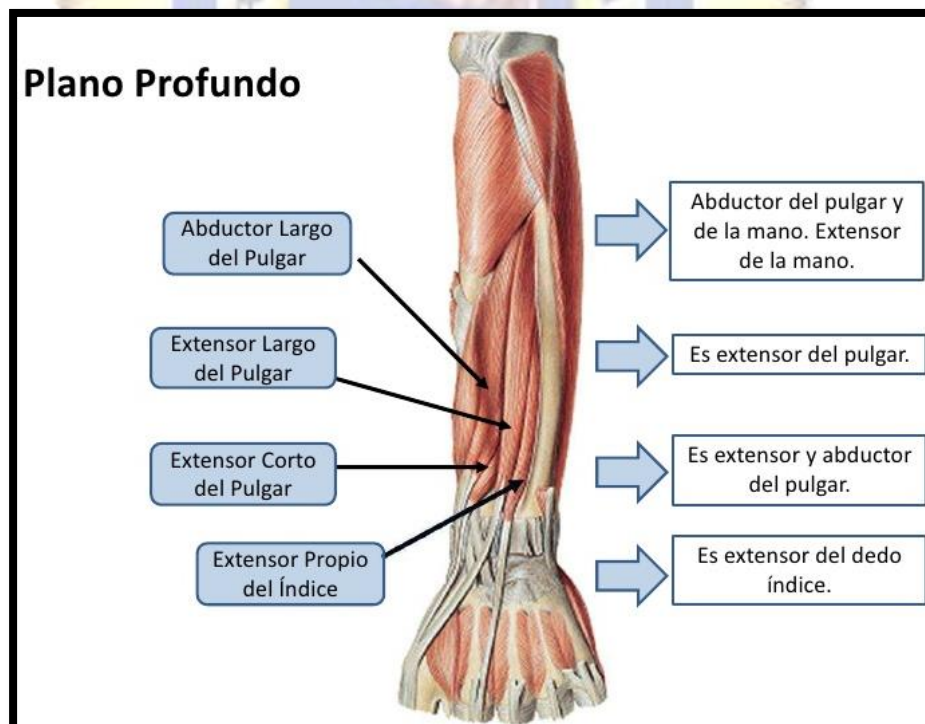


FIG. N° 6: Músculo del plano profundo

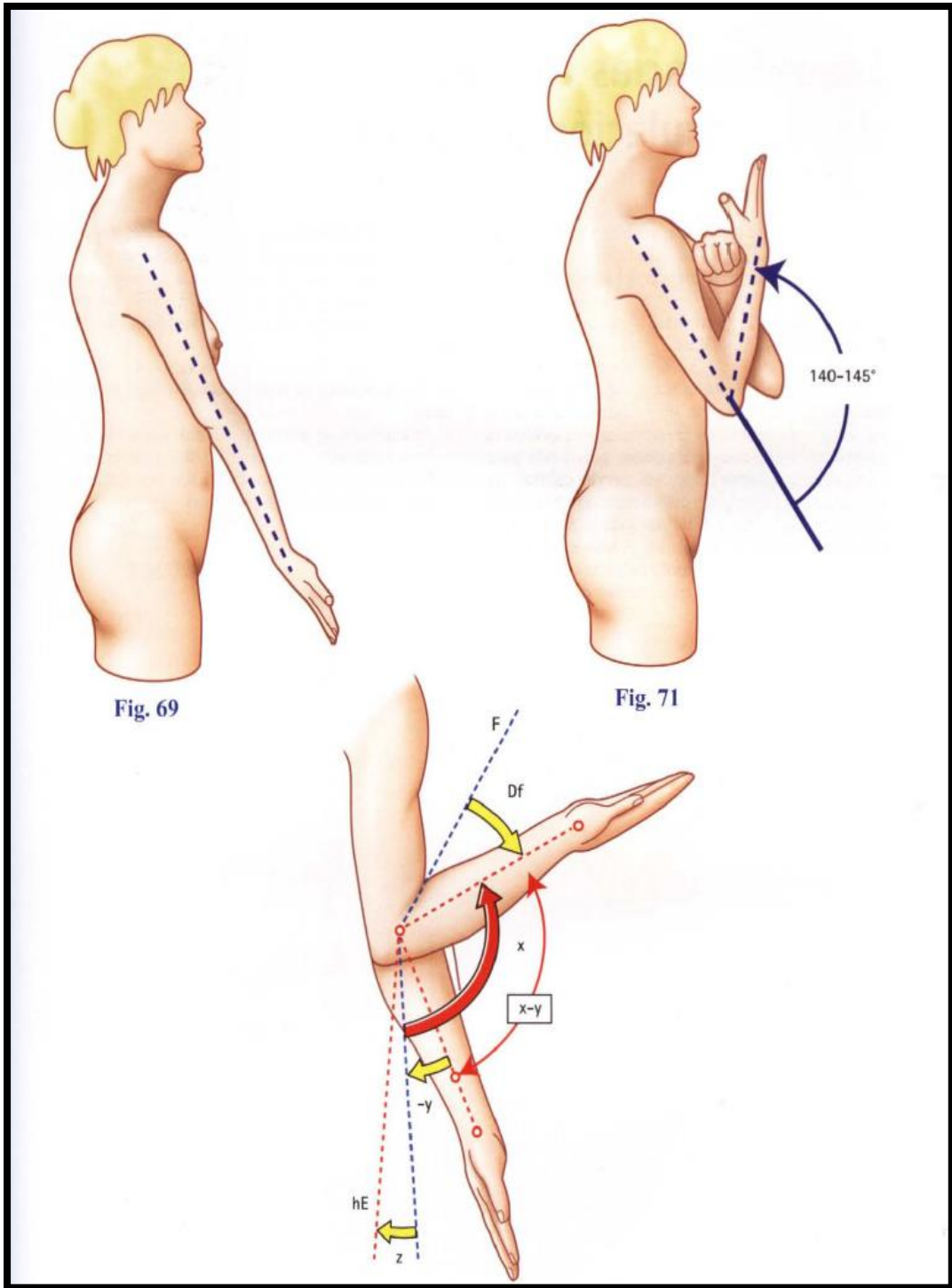


FIG. N° 7: Osteocinématica flexión y extensión de codo

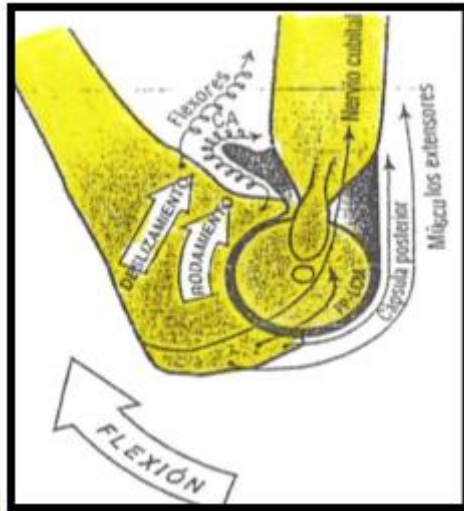


FIG. N° 8: Artrocinemática de la articulación húmero cubital:

En la flexión, la superficie cóncava de la escotadura troclear rueda y se desliza por la superficie convexa de la tróclea.

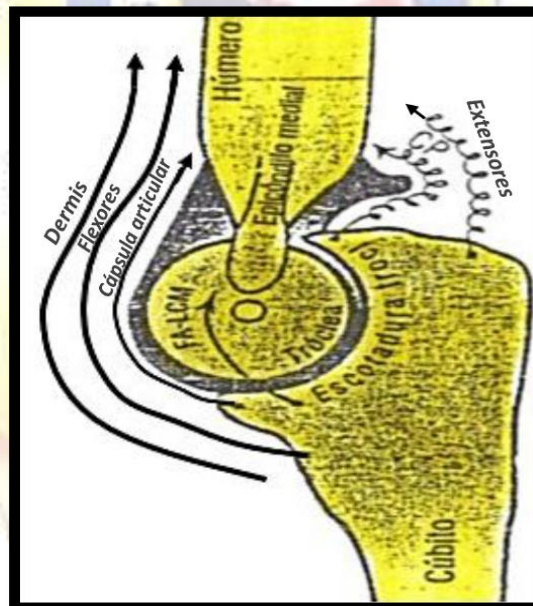


FIG. N° 9: Artrocinemática de la articulación húmero cubital en extensión completa.

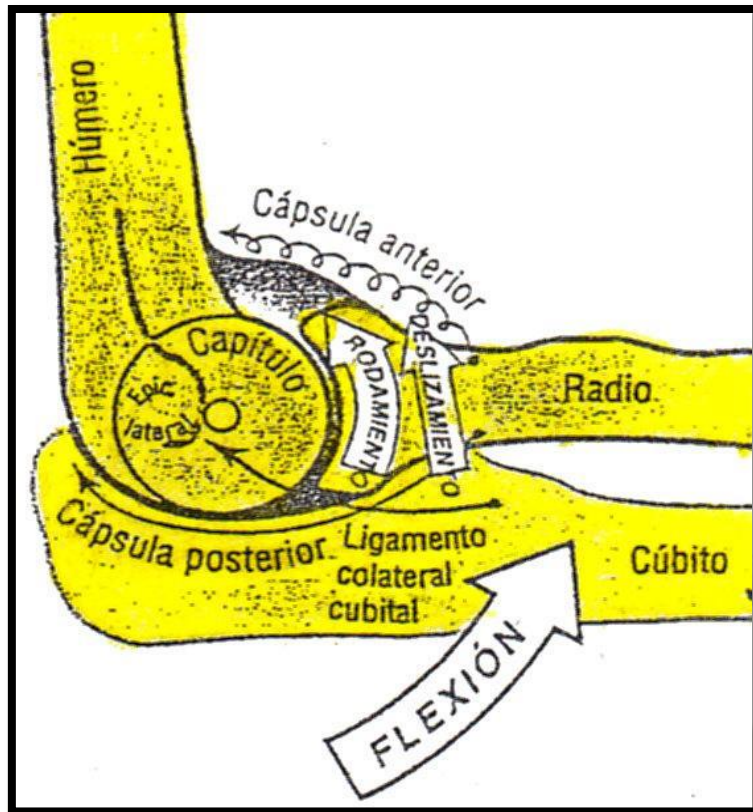


FIG. N° 10: Artrocinemática de la articulación húmero radial

La Artrocinemática del art. Húmero radial
De la flexión y extensión consiste en
Rodamiento y deslizamiento de la fosita del
Radio por la convexidad del capítulo.

ANEXO 2: FRACTURAS DISTALES DE HÚMERO

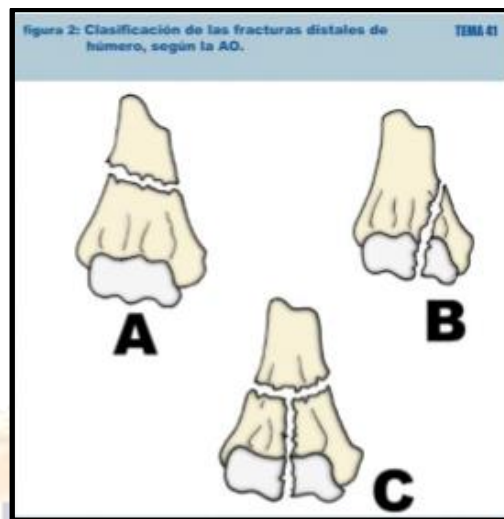


FIG. N° 11: Clasificación AO

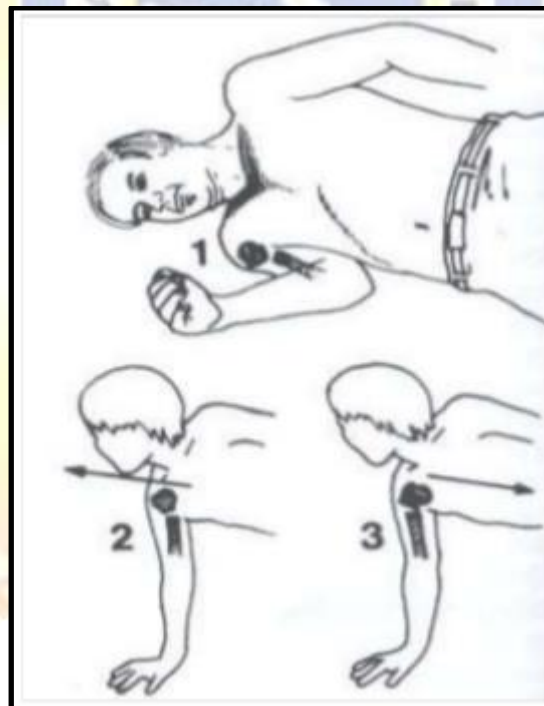
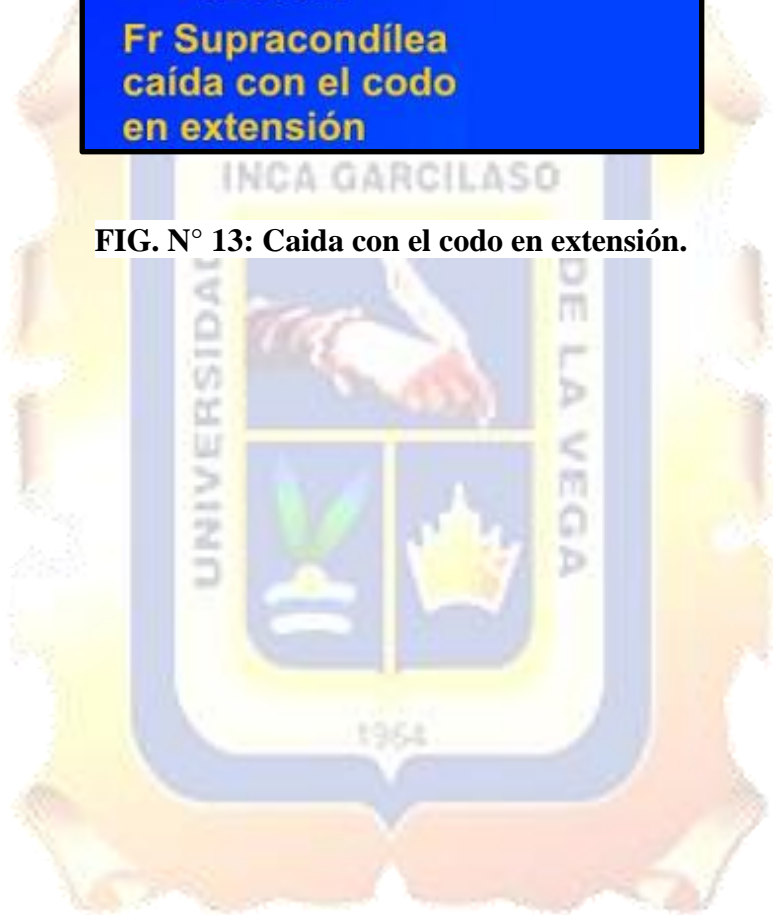


FIG. N° 12: Mecanismo de lesión.



FIG. N° 13: Caída con el codo en extensión.



ANEXO 3: EVALUACIÓN



FIG. N° 14: Exploración de la húmero-radial.



FIG. N° 15: Prueba de estabilidad en varo.



FIG. N° 16: Prueba de estabilidad en valgo.



FIG. N° 17: Pivotshift para el codo.

INCA GARCILASO



FIG. N° 18: Prueba de hiperflexión.



FIG. N° 19: Prueba de esfuerzo en supinación.



FIG. N° 20: Prueba de hiperextensión



FIG. N° 21: Prueba de la abducción-aducción



FIG. N° 22: Posición de partida y Restricción a la supinación



FIG. N° 23: Palpación de la movilidad de la cabeza radial.



FIG. N° 24: Movilidad de la cabeza.

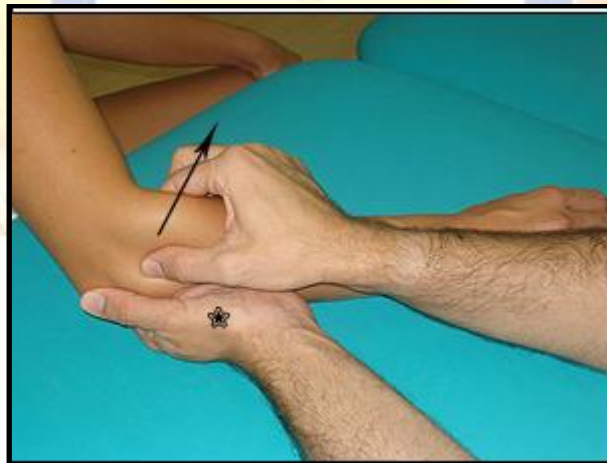


FIG. N° 25: Deslizamiento anterior del radio



FIG. N° 26: Deslizamiento posterior del radio



FIG. N° 27: Deslizamiento húmero-cubital



FIG. N° 28: Signo de Tinel para el nervio Cubital



FIG. N° 29: Maniobra de compresión del pronador redondo



FIG. N° 30: Prueba de compresión del músculo supinador

ANEXO 4: TRATAMIENTO



FIG. N° 31: Fractura supracondílea tipo C2.

Tratada quirúrgicamente mediante osteosíntesis con doble placa, perpendicular, según técnica AO.



FIG. N° 32: Fractura supracondílea tipo C3.

Tratada quirúrgicamente mediante osteosíntesis con doble placa en paralelo.



FIG. N° 33: Ejercicios activos asistidos de hombro.



FIG. N° 34: Isométricos del Bíceps con palma hacia arriba.

Comience este ejercicio con el codo a su lado y flexionados 90 grados, con la palma hacia arriba como se ve en la figura. Empuje hacia arriba en contra de la otra mano contrayendo su bíceps. Mantenga la posición durante 5 segundos y repita 10 veces tan fuerte como sea posible sin dolor.



FIG. N° 35: Isométricos del Bíceps con palma hacia dentro.

Comience este ejercicio con el codo a su lado y en flexión de 90 grados. Su palma debe estar mirando hacia adentro con la mano en puño como se muestra en la figura. Empuje hacia abajo en contra de la otra mano, contrayendo los músculos de la parte posterior del brazo (tríceps). Mantenga la posición durante 5 segundos y repita 10 veces tan fuerte como sea posible sin dolor.

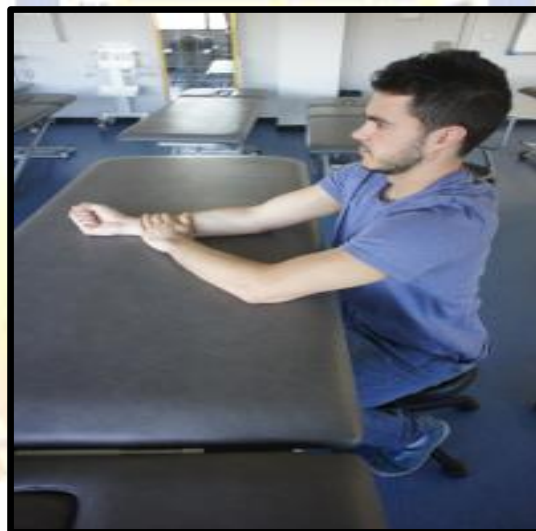


FIG. N° 36: Ejercicio en contra de la gravedad con resistencia submáxima:

En la misma posición el paciente realizará una flexión de codo en contra de la gravedad y añadirá una resistencia submáxima con el otro brazo de manera que pueda regular la resistencia a medida que vaya ganando fuerza muscular.



FIG. N° 37: Ejercicio con banda elástica.

El paciente en sedestación realizará una flexión de brazo en contra de la gravedad con una banda elástica. Al principio la banda elástica tendrá menos resistencia al movimiento e irá aumentando esta resistencia a medida que vaya ganando fuerza en la musculatura del braquial anterior.



FIG. N° 38: Movilización activa libre del miembro superior en una diagonal derecha.

Abajo a izquierda – arriba, pasando por flexión en el medio del recorrido y partiendo de la supinación a la pronación.